

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DOCUMENTAL PARA EL MANEJO,
DISPOSICION Y MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS EN
RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A. EN LAS SESIONES DE
PRODUCCION, BODEGA DE MATERIALES, PREPESAJE Y MEZCLAS**

JHON ROBERT RODRIGUEZ LIBREROS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2007**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DOCUMENTAL PARA EL MANEJO,
DISPOSICION Y MANIPULACION DE SUSTANCIAS QUIMICAS EN
RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A. EN LAS SESIONES DE
PRODUCCION, BODEGA DE MATERIALES, PREPESAJE Y MEZCLAS**

JHON ROBERTH RODRIGUEZ LIBREROS

**Pasantía para optar el titulo de
Ingeniero Industrial**

**Director:
ING. HERNAN SOTO
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
2007**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en
Cumplimiento de los requisitos
Exigidos por La Universidad
Autónoma de Occidente, para optar
Al Título de Ingeniero industrial.

Ing. GIOVANNY ARIAS

Jurado

Santiago de Cali, junio de 2007

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis sinceros agradecimientos a:

Jaramillo José Harvey, Ingeniero Industrial y Director del Proyecto por su Acompañamiento y orientación a lo largo del desarrollo de este proyecto.

Jiménez Jaime Rodrigo, Ingeniero Químico y Gerente de Calidad de Reckitt Benckiser Colombia S.A. por su constante motivación y aportes fundamentales para el desarrollo del proyecto.

Guzmán Rafael. Ingeniero Industrial, Asesor externo de Suratep para Reckitt Benckiser Colombia, por su accesoria y continuo direccionamiento del proyecto.

Cachón Andrés Mauricio, Ingeniero industrial, Jefe seguridad industrial por su orientación y direccionamiento del proyecto.

CONTENIDO	Pág.
GLOSARIO	11
RESUMEN	14
INTRODUCCION	15
1. RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A.	16
1.1. MISION	17
2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	18
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
4. FORMULACION DEL PROBLEMA	20
5. OBJETIVOS	21
5.1 OBJETIVO GENERAL	21
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	21
6. JUSTIFICACION	22
6.1 JUSTIFICACION TECNICA	22
6.2 JUSTIFICACION ECONOMICA	22
6.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL	22
6.4 JUSTIFICACION PROFESIONAL	22
7. MARCO TEORICO	23
7.1 NORMAS ISO 9000 Y 14000	23
7.2 ISO 9001 VERSION 2000	23

7.3 ISO 14001:2004	24
7.4 OHSAS 18001:1999	25
7.5 EXTINCION DE INCENDIOS	26
7.5.1 Teoría del fuego	26
7.5.2 Agentes para combatir el fuego	28
7.6 CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS	29
7.6.1 Norma NTC-1692	29
7.6.2 Norma NFPA – 704	30
7.6.3 Norma NFPA	30
8. METODOLOGIA	54
8.1 DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA	54
8.2 INVESTIGACION Y COCUMENTACION	54
8.3 CAPACITACION Y ACTIVIDADES DE DIVULGACION	55
8.4 IMPLEMENTACION	55
8.5 PLANES DE ACCION	56
8.6 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO	56
8.7 ACTUALIZACION PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO, MANIPULACION Y DISPOSICION DE SUSTANCIAS QUIMICAS	56
9. DESARROLLO DEL PROYECTO	66
9.1 CRONOGRAMA	66
9.2 FLUJOGRAMA DEL PROCESO	67
9.3 RECONOCIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE LAS HOJAS TOXICOLOGICAS EN LAS DIFERENTES AREAS	68

9.4 CAPACITACION Y FORMACION SOBRE EL MANEJO DE LAS HOJAS TOXICOLOGICAS CARGO DE SURATEP	70
9.5 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	71
9.6 DESARROLLO DEL PLAN DE ACCION	74
9.7 DIVULGACION DE MEJORAS A TODO EL PERSONAL DE LA EMPRESA	81
9.8 DESARROLLO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO	82
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	87
10.1 REORGANIZACION DEL AREA DE PREPESAJE	87
11. CONCLUSIONES.	101
12. RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFIA	103

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clases de incendios, tipos de materiales y métodos	27
Tabla 2. Clasificación IMO	30
Tabla 3. Clasificación NFPA-704	31
Tabla 4. Cronograma de Trabajo	66
Tabla 5. Ponderación de resultados	72
Tabla 6. Diagnostico de manejo, manipulación y disposición De sustancias químicas	72
Tabla 7. Información toxicologica. Mínima dosis Reportada que causó efectos tóxicos	79

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Rotulo de sustancias clase 9	41
Figura 2. Rotulo de sustancias explosivas	42
Figura 3. Rotulo de sustancias gaseosas	43
Figura 4. Rotulo de líquidos inflamables	44
Figura 5. Rotulo de sustancias sólidas inflamables	45
Figura 6. Rotulo de sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	46
Figura 7. Rotulo de sustancias toxicas e infecciosas	47
Figura 8. Rotulo de sustancias radioactivas	47
Figura 9. Rotulo de sustancias fisionables	48
Figura 10. Rotulo de sustancias corrosiva	49
Figura 11. Rotulo de sustancias misceláneas	49
Figura 12. Gafas oculares	50
Figura 13. Proteccion auditiva	51
Figura 14. Guantes de protección	52
Figura 15. Protectores de cabeza	52
Figura 16. Equipos respiratorios	53
Figura 17. Flujograma de proceso	67
Figura 18. Ciclo PHVA Mejoramiento de procesos	84
Figura 19. Recipiente separador de incompatibilidad química	87
Figura 20. Distribución del área de prepesaje según la Incompatibilidad química	97
Figura 21. Distribución final del área según la norma NFPA-704	98

LISTA FOTOS

	Pág.
Foto 1. Identificación de materia primas basadas En la norma NFPA	86
Foto 2. Situación inicial (reorganización del área prepesaje)	88
Foto 3. Incompatibilidad de materias primas	89
Foto 4. Mala utilización de las áreas de evacuación	90
Foto 5. Utilización de espacios de seguridad inadecuadamente	91
Foto 6. Mala utilización de las estibas	92
Foto 7. Situación final área prepesaje	93
Foto 8. Situación final área de prepesaje	94
Foto 9. Demarcación correcta de los tanques de almacenamiento	95
Foto 10. Organización correcta tinajas de almacenamiento	96
Foto 11. Demarcación de las áreas según el rombo de seguridad	96
Foto 12. Situación inicial carpetas hojas toxicológicas	99
Foto 13. Situación final carpetas hojas toxicológicas	100
Foto 14. Situación final carpetas hojas toxicológicas	100

GLOSARIO

ACCIDENTE DE TRABAJO: es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

COMBUSTIBLE: cualquier sustancia que puede experimentar combustión. La mayoría de los combustibles son orgánicos y contienen carbono y una combinación de hidrógeno y oxígeno en distintas proporciones.

HOJAS TOXICOLOGICAS: documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.

NUMERO DE LAS NACIONES UNIDAS: es el número de identificación designado por la organización de las naciones unidas (ONU) para cada sustancia química comercial. Tiene como objeto facilitar la identificación y el manejo de nombres según el idioma de cada país; lo cual es de gran utilidad para que el personal involucrado en el transporte, almacenamiento y las brigadas de emergencia pueda identificar el producto rápidamente y tomar acciones de emergencia adecuadas.

PELIGRO: fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, al entorno de trabajo o una combinación de ambos.

PUNTO DE INFLAMACION: es la temperatura más baja que necesita un líquido contenido en un recipiente abierto para emitir vapores en proporción suficiente para permitir la combustión.

SUSTANCIAS COMBURENTES: aquellas sustancias que en contacto con otras, y en especial con las inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica. Algunos, como los peróxidos orgánicos con propiedades inflamables, pueden causar incendios aunque no estén en contacto con otros materiales combustibles. Otros pueden provocar fuego en contacto con otros materiales combustibles y otros al mezclarse con estos materiales pueden llegar a la explosión, como es el caso de ciertos peróxidos inorgánicos mezclados con cloratos.

SUSTANCIAS CORROSIVAS: sustancias que en contacto con tejidos vivos, pueden ejercer una acción destructiva contra ellos.

SUSTANCIAS EXPLOSIVAS: aquellas sustancias que en estado sólido, líquido, gelatinoso o pastoso, pueden reaccionar de forma exotérmica, incluso en ausencia del oxígeno del aire, con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan o deflagran de forma rápida o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.

SUSTANCIAS INFLAMABLES: sustancias y preparados cuyo punto de inflamación es igual o superior a 21°C e inferior o igual a 55°C. En el caso de preparados que cumplan con esta condición, pero que en ningún caso pueda favorecer la combustión, y si además no existe ningún riesgo para quienes los manipulen ni para otras personas, podrá no considerarse como inflamable.

SUSTANCIAS IRRITANTES: sustancias y preparados que no siendo corrosivas, por contacto inmediato, breve o continuado o prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden provocar reacciones inflamatorias.

SUSTANCIAS NOCIVAS: sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.

SUSTANCIAS TOXICAS: sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, en pequeña cantidad pueden entrañar riesgos graves, efectos agudos o crónicos o incluso la muerte.

SUSTANCIAS CANCERÍGENAS O CARCINÓGENICAS

SUSTANCIAS CANCERÍGENAS DE PRIMERA CATEGORÍA: carcinogénicos para el ser humano, cuando se dispone de suficientes datos epidemiológicos, para demostrar una relación de causa/efecto entre la exposición de seres humanos a tales sustancias o preparados y la aparición del cáncer.

SUSTANCIAS CANCERÍGENAS DE SEGUNDA CATEGORÍA: cuando se dispone de suficientes datos epidemiológicos como para suponer que la

exposición de seres humanos a ellos puede producir cáncer. Esta presunción se suele fundamentar en estudios a largo plazo en animales y de otras informaciones apropiadas.

SUSTANCIAS CANCERÍGENAS DE TERCERA CATEGORÍA: preocupantes por sus posibles efectos carcinogénicos, cuando no se dispone de información suficiente para su clasificación como de segunda categoría, aunque existen sospechas por pruebas con animales.

TOXICIDAD: es el potencial que tiene una sustancia para afectar adversamente la salud de los humanos, a través de la producción de lesiones reversibles o irreversibles, poniendo en peligro su vida o causando la muerte.

RESUMEN

Reckitt Benckiser Colombia S.A. dentro de sus objetivos para el año 2007 se ha fijado una meta de llevar a cabo el Sistema de Gestión Integrado para el mejoramiento del sistema ambiental, a través del ajuste de todas las normas ISO 14001 y OHSAS 18001 a la norma ISO 9001, implementada desde hace cuatro años en la compañía, se revisaron los procesos correspondientes al Programa de Seguridad Industrial y Ambiental a partir de un plan de acción generado por el diagnóstico realizado a cada áreas de la compañía donde se presentan riesgos químicos, enfocándose principalmente en las áreas de producción, preparación, almacenamiento y disposición de materiales, en la cual se observó que muchos de los procesos actuales no se estaban ejecutando de acuerdo a lo establecido y descrito en el Programa de seguridad industrial, ya que se han implementado cambios en algunos procesos y condiciones de trabajo, que requerían la adecuación de nuevos parámetros que garanticen un buen desempeño del Programa.

La revisión detallada del cumplimiento de los procesos del Programa generó un gran interés en todo el personal de la empresa, puesto que no solo se evaluó la situación del sistema de documentación, sino que también se revisó el nivel de conocimiento, entendimiento y organización de las áreas además se reviso la información de cada uno de los procedimientos en el manejo de sustancias químicas donde el personal de la empresa esta involucrado.

Además de lograr mejorar los procesos y los procedimientos de cada uno de ellos.

INTRODUCCIÓN

Reckitt Benckiser Colombia S.A. es multinacional dedicada a la producción de una gama de diferentes productos para el aseo del hogar, raticidas, cuidado para todo tipo de ropa y personal.

Entre ellos tenemos Sanpic en diferentes presentaciones, Woolite detergente para el cuidado de la ropa especial y de color, Cupex , betún Cherry en pasta y liquido marca líder en el mercado para el mantenimiento de calzado en cuero, Veet rasera para el cuidado personal entre otros.

Reckitt Benckiser Colombia está certificada desde hace 4 años con la norma ISO 9001 por lo cual esta comprometida con la calidad de sus productos y servicios, las necesidades de sus clientes y consumidores, desea mejorar los procesos y procedimientos de su Programa de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente que permitan controlar y reducir los riesgos laborales e impactos ambientales que se generan durante el manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas peligrosas en las diferentes áreas de la compañía.

Tomamos como marco de referencia el Sistema de Gestión Integrado que asocia la norma internacional ISO 9001, vigente en la compañía, con las normas ISO 14001 y OHSAS 18001, las cuales exigen el cumplimiento de requisitos en cuanto a seguridad industrial y manejo ambiental.

1. RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A.

En 1913 Isaac Reckitt pionero de la industria del algodón y Jeremiah Colman productor de mostaza se unen para hacer una sola empresa e incrementar sus ganancias. Esta compañía se llamó ATLANTIS y empezó su existencia en Argentina. Coincidentalmente en 1913 fue el año en que Reckitt creó una Sociedad con la Compañía Chiswick Producto, cuyas marcas de betunes llegarían a tener muchos éxitos.

En 1938 se fusionaron las dos empresas en toda su extensión, estableciendo la sociedad Reckitt & Colman PLC.

La presidencia de Reckitt & Colman en Colombia se remonta a la década de los 40's cuando los negocios se manejaban a través de una compañía distribuidora llamada Neville y CIA, quienes importaban de Inglaterra Betún Cherry Blossom, Brasso en pasta y Silvo (brillametales).

Fue en el año de 1955, cuando se constituyó en Colombia como empresa y tuvo su primera actividad industrial manufacturando entonces Betún Cherry y Brasso en pasta, ampliando su producción más adelante con cera Mansión Pasta.

Su primera razón social fue Cherry Colombiana Ltda. Su nombre obedeció a que ya entonces era uno de los productos líderes de Reckitt & Colman. Por esta época se adquirió un lote en la ciudad de Cali, en donde hoy funcionan sus instalaciones.

En el año de 1957 pasó a llamarse Cherry Colombiana S.A., cambiando de compañía limitada a sociedad anónima.

Posteriormente en el año de 1966 se produjo un hecho importante que consistió en el cambio definitivo de razón social para denominarse Industrias Atlantis de Colombia S.A., logrando así una nueva imagen que permitiera la flexibilidad de ampliar sus líneas de productos.

A partir del 1 de octubre de 1993 adoptó el nombre de la casa matriz de Inglaterra cambiando la razón social a Reckitt & Colman Colombia S.A. y así lograr un

respaldo más sólido para nuestro crecimiento futuro como compañía Multinacional; en 1995 se vende el negocio de alimentos Colman.

En 1999 se inició y consolidó la fusión con la compañía Holandesa Benckiser y ahora es Reckitt Benckiser, fabricando y comercializando los siguientes productos:

Sanpic en tres referencias, Betunes Cherry, Ceras Mansión, Ceras Cruz verde, Woolite Detergentes, ambientadores Wizard, Pif Paf y Karpex para alfombras y tapetes, Insecticidas Rodasol, Cupex y Repelex, Veet Rasera.¹

1.1 MISION

Entregar, apasionadamente, mejores soluciones para el cuidado del hogar, cuidado personal y de salud, con el propósito final de generar valor al accionista.

¹ Historia general de la empresa [en línea]: Santiago de Cali: Reckitt Benckiser Colombia S.A., 2006. [consultado marzo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.reckittbenckiser.com/historia>

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Reckitt Benckiser Colombia S.A. Certificó (el proceso productivo, donde se incluye los recursos humanos, calidad y producción) con la norma internacional ISO 9001 en el año 2002, otorgado por la organización internacional Bureau Veritas, a partir de la certificación la compañía ha trabajado fuertemente con la aplicación de diversas herramientas de la ingeniería para alcanzar las metas de excelencia en todas sus áreas entre los cuales se encuentran programas como el de seguridad industrial y el de manejo ambiental.

En su programa de Seguridad Industrial y Ambiental la compañía ha establecido procedimientos que permiten coordinar y controlar las actividades que comprometan la seguridad y salud de sus trabajadores y a su vez la protección del medio ambiente para ello se deberán de realizar tareas para el cumplimiento del mismo.

El programa es dirigido por el ingeniero JUAN CARLOS MEJIA, Gerente de Ingeniería, y se encuentra dividido en tres elementos: el primero, Salud Ocupacional coordinado por el Centro Medico de la compañía encargado de la higiene y salud de los trabajadores, el segundo es Seguridad Industrial operado por el COPASO (Comité Paritario) bajo la asesoría de la ARP, SURATEP, esta a cargo del ingeniero ANDRES CHACON que es el encargado de identificar y reducir los riesgos laborales en cada puesto de trabajo, y finalmente el manejo ambiental conducido por el Gerente de Ingeniería con la auditoria del Departamento Administrativo de Gestión en Medio Ambiente (DAGMA) que evalúa y controla los impactos ambientales generados en los procesos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Reckitt Benckiser Colombia S.A. desea organizar y complementar con mayor eficiencia los procesos y procedimientos de su Programa de Seguridad Industrial y Ambiental que permitan controlar y reducir los riesgos laborales e impactos ambientales que se generan durante la manipulación de sustancias químicas peligrosas, basándose en las normas ISO y en el sistema de gestión integrado.

Por medio del análisis realizado a las áreas de producción, bodega de materiales, prepesaje de materias primas y mezclas de los productos, se ha detectado que se están llevando procesos que no se encuentran debidamente documentados.

Se ha observado una indebida organización de las materias primas en el cual nos puede llegar a causar un accidente o un incidente de trabajo, se están realizando actividades en las cuales no se manejan procedimientos establecidos debido a los cambios en las condiciones de trabajo y los procesos.

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El Programa de Seguridad Industrial y Ambiental de Reckitt Benckiser Colombia S.A. esta creado para mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y así mismo el manejo más adecuado del medio ambiente, en el manejo, manipulación y disposición de las sustancias químicas, desea mejorar los procesos en las diferentes áreas donde se manipulan sustancias químicas en la compañía, se ha observado que los procesos no se están llevando de la forma adecuada ya que se han realizado cambios en algunas de las condiciones de trabajo y de los procesos productivos.

Por lo anterior se hace necesario realizar un análisis muy detallado de cada uno de los procedimientos descritos en el Programa en el manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas, donde se vea afectada directamente la seguridad de los trabajadores y el manejo del medio ambiente.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Actualizar y mejorar el sistema documental en el manejo de las sustancias químicas peligrosas de la empresa Reckitt Benckiser Colombia.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico de la empresa en el manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas.
- Investigar y documentar sobre las sustancias químicas peligrosas en Reckitt Benckiser Colombia.
- Definir el orden en el cual se almacenarán las materias primas utilizadas teniendo en cuenta la incompatibilidad de las mismas.
- Crear un plan de acción para mejorar las condiciones de manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas.
- Actualizar procedimientos para el manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas.
- Determinar el seguimiento para el mejoramiento del programa a través de las auditorias y reuniones de revisión

6. JUSTIFICACIÓN

6.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Para todos los procesos productivos se llevan procedimientos del programa de seguridad industrial y ambiental, por ello es necesario realizar una evaluación y a su vez diagnosticar las situaciones que se presentan para poder ejecutar un plan de acción que sea adecuado para que estas cumplan con las normas legales establecidas.

5.2 JUSTIFICACION ECONOMICA

Optimizando los procesos donde se ve afectada la seguridad integral de los trabajadores, se minimizan accidentes o incidentes de trabajo, influyendo en la reducción de costos por incapacidad, el tiempo perdido por el accidente o incidente, además mejorando los procesos ambientales se evitan multas o sanciones por el incumplimiento de la norma.

5.3 JUSTIFICACION SOCIAL

Es necesario realizar un análisis de las áreas implicadas de la compañía Reckitt Benckiser donde se manejan sustancias químicas peligrosas donde se vea afectada la seguridad de los trabajadores y el manejo del medio ambiente.

5.4 JUSTIFICACION PROFESIONAL

Para un ingeniero industrial es muy importante conocer todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa tanto de la parte de seguridad industrial como el manejo ambiental.

7. MARCO TEÓRICO

7.1 NORMAS ISO 9000 E ISO 14000

En actualidad mundial las normas ISO 9000 e ISO 14000 son requeridas, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurándose de que todos los procesos que han intervenido en su fabricación operan dentro de las características previstas.

Todos los sistemas de gestión integrado son la forma de gestionar con éxito en una empresa y nos permite conseguir el involucramiento de las personas.

Más que procesos de "Reingeniería" se debe hablar y pensar en la "rehumanización" de las empresas.

Para alcanzar el Sistema de Gestión Integrado se deben de cumplir los siguientes objetivos:

- Identificar y reducir los efectos ambientales y los riesgos de todas las actividades desarrolladas en la compañía.
- A través de la capacitación, asegurar la participación del personal para una mejora continua del desempeño ambiental, de seguridad y salud laboral.²

7.2 LA NORMA ISO 9001 VERSION 2000

La norma esta basada en los ocho llamados Principios de la Gestión de Calidad en el que se refiere a la esencia de una organización y su total compromiso e involucramiento, permite que sus capacidades puedan ser utilizadas por el

²Guía para pequeñas empresas sobre la norma ISO 9000:2000, Formato PDF [en línea]. Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [consultado 10 de marzo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

máximo beneficio de la Organización".

Esta norma especifica los requisitos para un Sistema de Gestión de Calidad, cuando una organización:

- Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.
- Desea aumentar la satisfacción de sus clientes a través de la aplicación eficaz del sistema, incluyendo todos los procesos y llevando a cabo la mejora continua de ellos.³

7.3 ISO14001:2004

(International Organization for Standardization), Es una serie de Standard internacionales, que nos especifica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que la empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

La implementación de esta norma le permite a la organización:

- Definir los aspectos e impactos ambientales significativos.
- Plantear objetivos y metas para demostrar desempeño ambiental.
- Establecer programas de administración ambiental.

³ Guía para pequeñas empresas sobre la norma ISO 9000:2000, Formato PDF [en línea]. Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [consultado 15 de marzo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

- Definir la política ambiental de la organización.⁴

7.4 OHSAS 18001

(Occupational Health and Safety Management Systems – Specification.)
("Gestión de Riesgos Laborales") la norma fue desarrollada para que fuera el complemento de las normas ISO 9001(Calidad) e ISO 14001 (Medio Ambiente), son aplicables a cualquier organización que desea:

- Mejorar todas las actividades y resultados de prevención para eliminar o minimizar los riesgos laborales.
- Establecer una política de prevención de riesgos laborales que se exigen dos compromisos mínimos que han de estar fijados en la política de la organización.
- Compromiso de cumplimiento de la legislación y otros requisitos que la organización suscriba.
- Compromiso de mejora continua que será reflejado en objetivos y metas.
- Buscar la certificación de su sistema de gestión ante una entidad externa.⁵

⁴ Norma Internacional para controlar y mejorar el rendimiento ambiental [en línea]. Montreal: Reston VA., BSI Management Systems Canadá Inc., 2007. [consultado en mayo 10 del 2007]. Disponible en Internet:
<http://www.bsiamericas.com/Mex+Medio+Ambiente/Resumen/Que+es+ISO14001.xalter>

⁵ Sistemas de gestión, higiene y seguridad en el trabajo. [en línea]. Madrid: observatorio de la RSC, observatoriorsc, 2007. [consultado en junio 5 del 2007]. Disponible en Internet:
<http://www.observatoriorsc.org/descargas/biblioteca/documentos/guias/133.norma%20OHSAS%2018001.doc>

7.5 EXTINCION DE INCENDIOS

7.5.1 Teoría del fuego. El fuego es una reacción química de oxidación, reducción fuertemente exotérmica, siendo los reactivos el oxidante y el reductor.



El reductor se denomina combustible y el oxidante comburente, las reacciones entre ambos se denominan combustiones, existen varios comburentes el más común y que la naturaleza brinda en proporciones adecuadas es el Oxígeno.

Para que el fuego se inicie tienen que coexistir tres factores: combustible, comburente y foco de ignición que conforman el conocido "triángulo del fuego"; y para que progrese, la energía desprendida en el proceso tiene que ser suficiente para que se produzca la reacción en cadena.

Estos cuatro factores forman lo que se denomina el "tetraedro del fuego".⁶

⁶ Agentes para combatir el fuego [en línea]. Santiago de Cali: Monografías, 2007. [consultada en junio 5 del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.monografias.com/trabajos23/incendios/incendios.shtml>

Tabla 1. Clases de incendios, tipos de materiales y métodos de extinción.

Incendio	Tipos de Materiales	Método de Extinción
Clase A 	Combustibles ordinarios como: <ul style="list-style-type: none"> • Madera • Ropa • Papel • Goma • Algunos Plásticos 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua es utilizada para efectos del enfriamiento.
Clase B 	Incendios que involucran: <ul style="list-style-type: none"> • Líquidos Inflamables <ul style="list-style-type: none"> • Grasas • Gases 	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto de sofocación por exclusión del oxígeno.
Clase C 	Incendios que involucran: <ul style="list-style-type: none"> • Equipos Eléctricos • Equipos Energizados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes extintores no conductores.
Clase D 	Incendios que involucran metales Combustibles tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Magnesio • Titanio • Zirconio • Sodio • Potasio. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay disponible un agente que efectivamente controle incendios en todo tipo de metales combustibles. • Existen agentes extintores especiales para el control de incendios para cada uno de los metales y son identificados específicamente para ese metal.

Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma ISO 9000:2000 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

7.5.2 Agentes para combatir el fuego. Son variados los agentes extintores utilizados en los equipos portátiles, por lo cual, resulta también variado el grado de efectividad de cada uno de ellos y las limitaciones en cuanto a su aplicabilidad y se pueden clasificar en:

- **Agua:** El agua por su abundancia resulta el más común en las operaciones de extinción de incendios. Su acción extinguidora esta fundamentada en el enfriamiento de la materia en combustión. Se aplica bajo la forma de un chorro a presión, o también como un rocío muy fino sobre toda la superficie encendida.

Este agente extinguidor sólo puede ser aplicado en los fuegos CLASE “A”, y en algunos casos en fuegos CLASES “B”, como los incendios de petróleo, donde se debe aplicar en la forma descrita. Nunca deben usarse en los fuegos CLASE “C”, y menos aun en los fuegos CLASE “D”.

- **Espuma:** La espuma se puede producir mezclando una solución de sulfato de aluminio con otra de bicarbonato de Sodio y agregándole un estabilizador, la espuma eliminará el oxígeno al formar una capa que impide el paso del aire, y además, enfría un poco. Se aplica en forma de una capa que cubra la superficie del líquido en combustión.

Es especialmente útil en la extinción de los fuegos CLASE B, y en los que el efecto de sofocación del agente extinguidor es de gran importancia. Ciertos solventes (alcoholes, acetona, etc.) deshacen la espuma, por lo que no es conveniente emplearla en incendios de estas sustancias.

Por ser conductora de electricidad nunca debe emplearse en fuegos CLASE C. También esta contraindicada para los fuegos CLASE D.

- **Dióxido de Carbono CO₂:** Este gas dióxido de carbono puede almacenarse bajo presión en los extintores portátiles y descargarse a través de una boquilla especial en el sitio donde se necesita. La característica extinguidora del gas carbónico, es su efecto de sofocación acompañado de un ligero enfriamiento.

No debe usarse en áreas cerradas o de escasa ventilación, ya que el usuario puede ser objeto de asfixia mecánica por insuficiencia de oxígeno, Es adecuado para fuegos CLASE B y CLASE C.

- **Polvo Químico Seco:** Lo constituyen mezclas incombustibles de productos finamente pulverizados, tales como Carbonatos de Sodio, Bicarbonato de Sodio, Sulfato de Sodio, Silicato de Sodio, Bentonita.

Actúa por ahogamiento ya que se aplica procurando formar una capa sobre la materia en combustión.

En los equipos portátiles este agente extinguidor es expulsado por la presión liberada por una cápsula de nitrógeno, ubicada en el interior del extintor y la cual es rota en el momento de su uso.

De acuerdo a la composición de la mezcla, el polvo químico es adecuado para los fuegos CLASE A, B, y C. No es adecuado para los fuegos CLASE D.

7.6 CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

7.6.1 La norma NTC-1692. Se origina en la organización marítima internacional (IMO), a través del decreto 1609 de julio 31 de 2002 emitido por el ministerio transporte en la cual se exige que utilicen pictogramas durante el transporte terrestre de los materiales peligrosos. Estos alertan a los trabajadores, consumidores, transportadores, almacenadores y público en general sobre los efectos indeseables de los materiales químicos peligrosos.⁷

⁷ Guía para pequeñas empresas sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas. [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>.

Tabla 2. Clasificación IMO

Clase 1	Explosivos
Clase 2	Gases
Clase 3	Líquidos Inflamables
Clase 4	Sólidos Inflamables
Clase 5	Sustancias Comburentes y peróxidos
Clase 6	Sustancias tóxicas e infecciosas
Clase 7	Materiales radioactivos
Clase 8	Sustancias Corrosivas
Clase 9	Misceláneos o Sustancias varias

Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 2 de abril, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

7.6.2 La NFPA (National Fire Protection Association). Entidad internacional voluntaria creada para promover la protección y prevención contra todo tipo de fuego, es ampliamente conocida por sus estándares (National Fire Codes), a través de los cuales recomienda prácticas seguras desarrolladas por personal experto en el control de incendios.

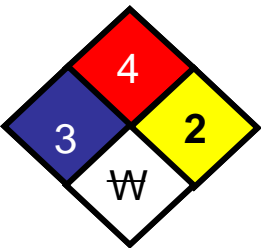
7.6.3 La norma NFPA 704. Código que explica el diamante del fuego, utilizado para comunicar los peligros de los materiales peligrosos. Es importante tener en cuenta que el uso responsable de este diamante o rombo en la industria implica que todo el personal conozca tanto los criterios de clasificación como el significado de cada número sobre cada color. Así mismo, no es aconsejable clasificar los productos químicos por cuenta propia sin la completa seguridad con respecto al manejo de las variables involucradas.

A continuación se presenta un breve resumen de los aspectos más importantes del diamante.

- **La norma NFPA 704** pretende a través de un rombo seccionado en cuatro partes de diferentes colores, indicar los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar.⁸

La clasificación del rombo se presenta a continuación:

Tabla 3. Clasificación del rombo de seguridad según la norma NFPA-704

DIAMANTE NFPA	PELIGRO PARA LA SALUD	PELIGRO DE INCENDIO
	4- Mortal	4- Extremadamente inflamable
	3- Extremadamente peligroso	3- Se inflama a temperatura normal
	2- Peligroso	2- Inflamable por calentamiento moderado
	1- Ligeramente peligroso	1- Inflamable bajo calentamiento fuerte
	0- No se conocen peligrosos	0- No hay peligro de inflamabilidad
	REACTIVIDAD	ESPECIALES
	4- Puede detonar	ALK: Producto alcalino
	3- El impacto o calor pueden hacerlo detonar	Corp.: Producto Corrosivo
	2- Acción química violenta	W: Evite el contacto con el agua
	1- Inestable si se calienta	
	0- Estable	

Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre el manejo de la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 2 de abril del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>.

⁸ Guía para pequeñas empresas sobre el manejo de sustancias químicas peligrosas [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Peligro para la salud

- Se considera la capacidad del material para producir lesiones por contacto con la piel, ingestión o inhalación. Solo se considerarán los riesgos que pongan de manifiesto alguna propiedad inherente del material. No se incluyen las lesiones causadas por el calor del incendio ni por la fuerza de explosiones.
- El riesgo para la salud en la lucha contra el fuego u en otra condición de emergencia es mortal, de modo que una explosión simple puede variar desde unos pocos segundos hasta más de una hora. Además, es de esperar que el despliegue físico que demanda combatir un incendio y las condiciones de emergencia intensifiquen los efectos de cualquier exposición.
- Hay dos fuentes de riesgo para la salud. Una tiene que ver con las propiedades inherentes del material y la otra con los productos de la combustión o de su descomposición. El grado de riesgo se asignará sobre la base del mayor riesgo que pueda existir bajo el fuego o en otras situaciones de emergencia. No se incluyen los riesgos comunes derivados de la combustión de los materiales combustibles comunes.

La graduación del riesgo para la salud se efectuará de acuerdo con la severidad probable de éste hacia el personal y será la siguiente:

- **Grado 4:** Materiales que con una explosión muy corta pueden causar la muerte o lesiones residuales mayores, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que son demasiado peligrosos para aproximarse sin el equipo de protección.
- **Este grado incluye:** Materiales que puedan penetrar a través de la ropa de protección ordinaria de caucho. Materiales que bajo condiciones normales o bajo condiciones de incendio desprendan gases que son extremadamente peligrosos (tóxicos, corrosivos, etc.), por inhalación, contacto o por absorción a través de la piel.
- **Grado 3:** Materiales que en una exposición corta pueden causar lesiones serias, temporarias o residuales, aun cuando se haya dado pronto tratamiento

médico, incluyendo aquellos que requieran protección total contra contacto con cualquier parte del cuerpo.

- **Este grado incluye:** Materiales cuyos productos de combustión son altamente tóxicos. Materiales corrosivos para los tejidos vivos o que son tóxicos por absorción por la piel.

- **Grado 2:** Materiales que en una exposición intensa o continuada pueden causar incapacidad temporaria o posibles lesiones residuales si no se suministra pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieren el uso de equipos de protección respiratoria con suministro de aire independiente.

- **Este grado puede incluir:** Materiales que originen productos de combustión tóxicos. Materiales que liberan productos de combustión altamente irritantes. Materiales que, sea bajo condiciones normales o en un incendio, originen vapores que son tóxicos para quien carece de los elementos de protección adecuados.

- **Grado 1:** Materiales que por su exposición pueden causar irritación, pero solamente producen lesiones residuales menores si no se administra tratamiento médico, incluye a aquellos que requieren el uso de una máscara de gas aprobada.

- **Este grado puede incluir:** Materiales que en condiciones de incendio pueden originar productos de combustión tóxicos. Materiales que en contacto con la piel pueden causar irritación sin destrucción de los tejidos.

- **Grado 0:** Materiales que en una exposición en condiciones de incendio no ofrecen riesgos mayores que los que dan los materiales combustibles corrientes.

Riesgos por inflamabilidad

Se considera la capacidad de los materiales para quemarse. Muchos materiales que se quemarían bajo ciertas condiciones, no queman bajo otras. La forma o condición del material, como así también las propiedades inherentes, afectan al riesgo.

La graduación de los riesgos se efectuará de acuerdo con la susceptibilidad de los materiales a quemar, como sigue:

- **Grado 4:** Materiales que se vaporizan completa o rápidamente a la presión atmosférica y a las temperaturas ambiente normales, y que están bien dispersos en el aire y se quemarán con mucha facilidad.

- **Este grado incluye:** Gases. Materiales criogénicos. Todo material líquido o gaseoso que, sometido a presión, está en estado líquido o tiene un punto de inflamación menor que 23°C y un punto de ebullición menor que 38°C. Materiales que según su forma física o su estado de agregación puedan formar con el aire mezclas explosivas y que están efectivamente dispersadas en el aire, tal como polvos de combustibles sólido y nieblas de líquidos combustibles o inflamables. (En esta valoración quedan incluidos los riesgos explosivo o inflamable de 1ª categoría del Dto. 351/79).

- **Grado 3:** Líquidos y sólidos que se pueden encender bajo todas las condiciones de temperatura ambiente. Este grado de materiales produce atmósferas riesgosas con el aire a cualquier temperatura o si bien no resultan afectadas por la temperatura ambiente, son igníferos bajo cualquier condición.

- **Este grado incluye:** Líquidos que tengan un punto de inflamación menor que 23°C y un punto de ebullición igual o mayor que 38°C, y aquellos líquidos que tengan un punto de inflamación igual o mayor que 23°C y menor que 38°C. Materiales sólidos en forma de polvos gruesos que pueden quemarse rápidamente pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire.

Materiales sólidos que queman con extrema rapidez, Usualmente debido a que contienen su propio oxígeno.

Materiales sólidos en estado fibroso o de pelusa que pueden quemar rápidamente (algodón, sisal, etc.).

Materiales que expuestos al aire se encienden instantáneamente. (En esta valoración se hallan incluidos los riesgos inflamable de 2ª categoría y muy combustible del Dto. 351/79).

- **Grado 2:** Materiales que para encenderse requieren ser previamente calentados con moderación o estar expuesto a temperaturas ambientes relativamente altas. Los materiales de este grado en condiciones normales con el aire no forman atmósferas peligrosas, pero bajo altas temperaturas ambientes o ante calentamiento moderado pueden desprender vapores en cantidades suficientes para producir, con el aire, atmósferas peligrosas.

- **Este grado incluye:** Líquidos que tengan un punto de inflamación mayor que 38°C hasta 93°C. Sólidos y semisólidos que emitan vapores inflamables. (En este grado se halla incluido el riesgo combustible del Dto. 351/79).

- **Grado 1:** Materiales que para encenderse necesitan ser calentados previamente. Los materiales de este grado requieren un considerable precalentamiento bajo cualquier temperatura ambiente antes que ocurran el encendido y la combustión.

- **Pueden incluirse:** Materiales que queman en el aire cuando se exponen a temperaturas de 815°C por un período de 5 min. o inferior.

- Líquidos y sólidos semisólidos que tengan un punto de inflamación mayor que 93°C. (Este grado incluye los riesgos poco combustible del Dto. 351/79).

- **Grado 0:** Materiales que se queman en el aire cuando se los expone a temperaturas de 815°C por un período de 5 min. (Este grado incluye los riesgos incombustible y refractario del Dto. 351/79).

Riesgos por reactividad

En esta parte se considera la capacidad de los materiales para liberar energía. Algunos materiales son capaces de liberar energía rápidamente por sí mismos,

como ser por autorreacción, por polimerización, o pueden desarrollar una violenta reacción eruptiva o explosiva cuando toman contacto con el agua, con otro agente extintor o con otros dados materiales.

La violencia de la reacción o de la descomposición de los materiales puede verse incrementada por el calor o por la presión, por otros materiales debido a la formación de mezclas combustible-oxidantes, o por contacto con sustancias incompatibles, contaminantes, sensibilizantes o catalíticas.

Los grados de riesgo por reactividad se valoran de acuerdo con la facilidad, velocidad y cantidad de liberación de energía como sigue:

- **Grado 4:** Materiales que, a temperatura y presiones corrientes, en sí mismos son fácilmente capaces de detonar o descomponerse o reaccionar en forma explosiva. Esta graduación incluirá los materiales que a presión y temperaturas normales son sensibles a los golpes mecánicos y a los choques térmicos localizados.
- **Grado 3:** Materiales que en sí mismos son capaces de detonar o de reaccionar o de descomponerse en forma explosiva, pero que requieren una fuente de ignición fuerte, o antes de la iniciación calentarse bajo confinamiento.
- **Pueden incluirse:** Materiales que son sensibles al choque térmico y mecánico a temperatura y presiones elevadas o que reaccionan en forma explosiva con el agua, sin requerir calentamiento ni confinamiento.
- **Grado 2:** Materiales que en sí mismos son normalmente inestables y que fácilmente experimentan cambios químicos violentos pero no detonan.
- **Pueden incluirse:** Materiales que a temperatura y presión corrientes, pueden experimentar cambios químicos con rápida liberación de energía, o que a presiones y temperaturas elevadas pueden experimentar cambios químicos violentos.

Además se incluirán aquellos materiales que puedan reaccionar violentamente con el agua o aquellos que puedan formar mezclas potencialmente explosivas con agua.

- **Grado 1:** Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables pero que pueden tornarse inestables a temperaturas y presiones elevadas, o que pueden reaccionar con el agua con alguna liberación de energía, pero no violentamente.

- **Grado 0:** Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables, aún expuestos en las condiciones de un incendio y que no reaccionan con el agua.

Riesgo especial

En este cuadro se indica los siguientes riesgos especiales:

Una letra W atravesada por una raya indica que el material puede tener reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. Esto implica que el agua puede causar ciertos riesgos, por lo que deberá utilizarse con cautela hasta que se esté debidamente informado.

La letra OX indica si la sustancia es oxidante. Aunque son símbolos no reconocidos por la NFPA 704, algunos usuarios utilizan las letras ALK para indicar sustancias alcalinas y ACID para ácidos.⁹

Clasificación de sustancias químicas según la Directiva Europea

Este sistema de identificación de peligros se utiliza principalmente en el almacenamiento de productos químicos dentro de laboratorios o bodegas para el etiquetado de frascos o contenedores; algunas empresas multinacionales de

⁹ Red proteger higiene, control y seguridad industrial [en línea]: Santiago de Cali: Red Proteger, 2007. [consultada en junio del 2007]. Disponible en Internet: "http://www.redproteger.com.ar/rombo_nfpa_704/rombo_nfpa_704.htm, Rombo de la NFPA 704.

origen Europeo, lo deben usar de manera obligatoria también durante el transporte, pero no constituye un requerimiento legal en Colombia.

Según este sistema, las sustancias se clasifican en ocho (8) grupos que son representados por sus respectivos pictogramas, todos en fondo naranja y una letra. Hay que tener en cuenta que un producto puede pertenecer a uno o a varios grupos:

- **SUSTANCIAS EXPLOSIVAS:** Son sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan, deflagran rápidamente o pueden explotar al calentar, por percusión, fricción o formación de chispas.

- **SUSTANCIAS COMBURENTES (OXIDANTES):** Sustancias que en contacto con materiales combustibles, sobre todo por cesión de oxígeno, aumentan considerablemente el peligro de incendio y violencia del mismo. Los peróxidos orgánicos son combustibles y por tanto pueden arder espontáneamente.

- **SUSTANCIAS FACILMENTE INFLAMABLES:** Líquidos con punto de inflamación inferior a 21°C, pero no son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de calor pueden inflamarse fácilmente y continuar quemando o permanecer incandescentes.

- **(F+) SUSTANCIAS EXTREMADAMENTE INFLAMABLES:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0 °C y un punto de ebullición de máximo 35 °C. Gases y mezclas de gases que a presión normal y temperatura usual son inflamables en el aire.

- **(T y T +) SUSTANCIAS TÓXICAS Y MUY TÓXICAS:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea en pequeña cantidad pueden conducir a daños considerables para la salud con posibles consecuencias mortales o irreversibles. Posibles efectos cancerígenos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción.

- **(C) SUSTANCIAS CORROSIVAS:** Sustancias que por contacto producen destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor. Ej. Acido clorhídrico, Soda cáustica, hipoclorito de sodio.

- **(E) SUSTANCIAS EXPLOSIVAS:** Son sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan, deflagran rápidamente o pueden explotar al calentar, por percusión, fricción o formación de chispas.
- **(O) SUSTANCIAS COMBURENTES (OXIDANTES):** Sustancias que en contacto con materiales combustibles, sobre todo por cesión de oxígeno, aumentan considerablemente el peligro de incendio y violencia del mismo. Los peróxidos orgánicos son combustibles y por tanto pueden arder espontáneamente.
- **(F) SUSTANCIAS FACILMENTE INFLAMABLES:** Líquidos con punto de inflamación inferior a 21°C, pero no son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de calor pueden inflamarse fácilmente y continuar quemando o permanecer incandescentes.
- **(F+) SUSTANCIAS EXTREMADAMENTE INFLAMABLES:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0 °C y un punto de ebullición de máximo 35 °C. Gases y mezclas de gases que a presión normal y temperatura usual son inflamables en el aire.
- **(T y T +) SUSTANCIAS TÓXICAS Y MUY TÓXICAS:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea en pequeña cantidad pueden conducir a daños considerables para la salud con posibles consecuencias mortales o irreversibles. Posibles efectos cancerígenos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción.
- **(C) SUSTANCIAS CORROSIVAS:** Sustancias que por contacto producen destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor.
- **(Xn) SUSTANCIAS NOCIVAS:** Son aquellas que por inhalación, ingestión o absorción cutánea pueden provocar daños a la salud agudos o crónicos. Posibles sensibilizantes por inhalación.
- **(Xi) SUSTANCIAS IRRITANTES:** Sin ser corrosivas pueden producir inflamaciones en la piel o las mucosas, por contacto breve, prolongado o repetido. Peligro de sensibilización por contacto.

- **(N) PELIGROSO PARA EL MEDIO AMBIENTE:** Sustancias que al ser liberadas al medio acuático o no acuático, pueden producir un daño del ecosistema por desequilibrio inmediato o posterior.

Clasificación de las sustancias químicas según las naciones unidas

La clasificación dada en el llamado “Libro Naranja” Recomendaciones relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de Naciones Unidas, es la reglamentaria en Colombia según el decreto 1609 de 2002.

Otras clasificaciones como **Unión Europea (UE)**, **National FIRE Protection Association (NFPA)** o **Hazardous Materials Identification System (HMIS)**, son diseñadas para ser aplicadas en regiones geográficas definidas o para situaciones específicas y por tanto, en la actualidad su uso en nuestro país es voluntario. Sin embargo, los productos importados pueden traer rótulos de diversos sistemas y por ello es muy importante saberlos reconocer y diferenciar.

Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados “Clases”, los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo.¹⁰

Sustancias Peligrosas para el medio ambiente

Este rótulo fue adoptado para todas las sustancias, mezclas o soluciones, sólidas o líquidas, de cualquier clase, que contaminan el medio acuático.

Aquellas sustancias contaminantes ambientales que no puedan ser clasificadas en otras clases, pertenecen a la Clase 9

¹⁰ Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Figura1. Rotulo de sustancias clase 9



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704[en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 1 Explosivos

Son sustancias sólidas o líquidas, o mezclas de ellas, que por sí mismas son capaces de reaccionar químicamente produciendo gases a tales temperaturas, presiones y velocidades que pueden ocasionar daños graves en los alrededores. También incluye objetos que contienen sustancias explosivas y existen 6 subclases o Divisiones de acuerdo con la forma como pueden explotar.

- **División 1.1:** Riesgo de explosión en masa, es decir, involucran casi toda la carga al explotar e impactan el entorno con la onda generada.
- **División 1.2:** Riesgo de proyección, es decir, emite partículas hacia todas las direcciones cuando explota.
- **División 1.3:** Riesgo de incendio, que puede estar acompañado de proyección de partículas y/o de una pequeña onda expansiva. El efecto puede ser sucesivo (explosiones repetidas).

Figura 2. Rotulo de sustancias explosivas.



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704[en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

- **División 1.4:** Bajo riesgo. La explosión por lo general no se extiende más allá del recipiente o bulto.
- **División 1.5:** Riesgo de explosión en masa, pero son altamente insensibles. Es decir, que en condiciones normales de transporte tienen muy baja probabilidad de detonar.
- **División 1.6:** Objetos insensibles que contienen sustancias detonantes sin riesgo de explosión en masa, y con muy baja probabilidad de propagación.

Clase 2 Gases

Son sustancias que se encuentran totalmente en estado gaseoso a 20°C y una presión estándar de 101.3 Kpa. Existen gases:

- **Comprimidos:** que se encuentran totalmente en estado gaseoso al ser empacados o envasados para el transporte, a 20°C. Ej. Aire comprimido

- **Licuada:** que se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a 20°C.
- **Criogénicos:** que se encuentran parcialmente en estado líquido al ser empacados o envasados para el transporte a muy bajas temperaturas.
- **En Solución:** que se encuentran disueltos en un líquido al ser empacados o envasados para el transporte.

Figura 3. Rotulo de sustancias Gaseosas.



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Con respecto al tipo de riesgo que ofrecen, los gases se dividen en:

- **División 2.1:** Gases Inflamables, pueden incendiarse fácilmente en el aire cuando se mezclan en proporciones inferiores o iguales al 13% en volumen. Ej. Gas Propano, Aerosoles.
- **División 2.2:** Gases No-inflamables, no tóxicos; Pueden ser asfixiantes simples u oxidantes. Ej. Nitrógeno, Oxígeno.
- **División 2.3:** Gases Tóxicos; ocasionan peligros para la salud, son tóxicos y/o corrosivos. Ej. Cloro, Amoníaco.

Clase 3 Líquidos Inflamables

Son líquidos o mezclas de ellos, que pueden contener sólidos en suspensión o solución, y que liberan vapores inflamables por debajo de 60°C (punto de inflamación).

Por lo general son sustancias que se transportan a temperaturas superiores a su punto de inflamación, o que siendo explosivas se estabilizan diluyéndolas o suspendiéndolas en agua o en otro líquido. Ej. Gasolina, benceno y nitroglicerina en alcohol.

Figura 4. Rotulo de sustancias Liquidas Inflamables.



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 4 Sólidos Inflamables

Son sólidos o sustancias que por su inestabilidad térmica, o alta reactividad, ofrecen peligro de incendio. Constituyen tres divisiones:

- **División 4.1:** Sólidos Inflamables, sustancias auto reactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Son aquellos que bajo condiciones de transporte entran fácilmente en combustión o pueden contribuir al fuego por fricción. Ej. Fósforo, Nitroalmidón humidificado.

- **División 4.2:** Sustancias espontáneamente combustibles. Son aquellos que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en combustión rápidamente. Ej. Carbón activado, Sulfuro de potasio, Hidrosulfito de sodio.

- **División 4.3:** Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua. Son aquellos que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella.

Ej. Metales alcalinos como sodio, potasio, carburo de calcio (desprende acetileno).

Figura 5. Rotulo de Sustancias Sólidas Inflamables.



División 4.1



División 4.2



División 4.

Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma FPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 5 Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos

- **División 5.1:** Sustancias comburentes: generalmente contienen o liberan oxígeno y causan la combustión de otros materiales o contribuyen a ella. Ej. Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno); Nitrato de potasio.

- **División 5.2:** Peróxidos orgánicos. Sustancias de naturaleza orgánica que contienen estructuras bivalentes -O-O-, que generalmente son inestables y pueden favorecer una descomposición explosiva, quemarse rápidamente, ser sensibles al impacto o la fricción o ser altamente reactivas con otras sustancias.

Muchas sustancias comburentes pueden requerir también la etiqueta de “Corrosivo” o “Explosivo”, expresando su riesgo secundario.

Figura 6. Rotulo de sustancias comburentes y peróxidos orgánicos.



División 5.1



División 5.2

Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 6 Sustancias tóxicas e infecciosas (fondo blanco)

El riesgo de estas sustancias se relaciona directamente con los efectos adversos que generan en la salud humana. Para clasificarlas se requiere conocer datos como la DL50 oral y dérmica, así como la CL50 inhalatoria. Existen dos divisiones:

- **División 6.1:** Sustancias Tóxicas. Son líquidos o sólidos que pueden ocasionar daños graves a la salud o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel. Ej. Cianuros, Sales de metales pesados, plaguicidas.
- **División 6.2:** Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas.

Figura 7. Rotulo de sustancias tóxicas e infecciosas.



División 6.1



División 6.2

Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 7 Material Radioactivo (amarillo y blanco)

Son materiales que contienen radionúclidos y su peligrosidad depende de la cantidad de radiación que genere así como la clase de descomposición atómica que sufra. La contaminación por radioactividad empieza a ser considerada a partir de 0.4 Bq/cm² para emisores beta y gama, o 0.04 Bq/cm² para emisores alfa.

Figura 8. Rotulo de sustancias Radioactivas.



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 7E Materiales Fisionables

Radiactivos Fisionables: el Uranio 233, Uranio 235, Plutonio 239, Plutonio 241 o cualquier combinación de estos radionucleidos.

Figura 9. Rotulo de sustancias Fisionables.



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 8 Sustancias corrosivas

Corrosiva es cualquier sustancia que por su acción química, puede causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo la piel, los tejidos, metales, textiles, etc. Causa entonces quemaduras graves y se aplica tanto a líquidos o sólidos que tocan las superficies, como a gases y vapores que en cantidad suficiente provocan fuertes irritaciones de las mucosas. Ej. Ácidos y cáusticos.

Figura 10. Rotulo de sustancias Corrosivas.

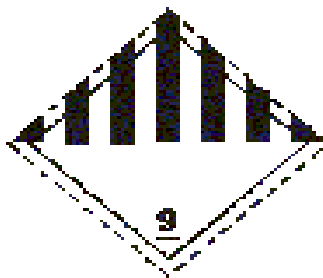


Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Clase 9 Sustancias y artículos peligrosos varios (blanco y negro)

Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente no aplicable a otras clases.

Figura 11. Rotulo de sustancias misceláneas.¹¹



Fuente: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

¹¹ Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquimica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Elementos de protección personal

Para la manipulación de sustancias químicas se deben de tener precauciones especiales y utilizar equipos de protección personal adecuados para poder garantizar que no ocurra ningún efecto adverso a la salud humana, ni al medio ambiente.

- **Protección ocular**

Para muchos lugares y actividades de trabajo, la protección ocular es obligatoria para proteger a los trabajadores contra peligros como polvo, partículas o salpicaduras de líquidos. Por esta razón, la comodidad y el estilo de las gafas protectoras son muy importantes para aquéllos que tienen que usar protección ocular en todo momento en el trabajo.

Figura 12. Gafas Oculares.



Fuente: Manejo Elementos de protección personal [en línea]: España: MSA. Española: España, 2007. [Consultado en marzo 15 del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.msa.es/index.php>

- **Protección auditiva**

El proteger a los trabajadores contra los riesgos diarios que presentan los ruidos es la preocupación principal en muchos sectores. El reto es encontrar el equilibrio entre la atenuación personal del amortiguador y la comodidad. Un trabajador que se quita la protección auditiva para frotarse las orejas doloridas es un trabajador en peligro.

Figura 13. Protección Auditiva.



Fuente: Manejo Elementos de protección personal [en línea]: España: MSA. Española: España, 2007. [Consultado en marzo 15 del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.msa.es/index.php>

- **Vestuario de Protección**

La Ropa de Protección Química está diseñada para proteger contra sustancias tóxicas sólidas, líquidas, gaseosas o vapores peligrosos. Los trajes herméticos encierran el cuerpo entero y lo aíslan del medio ambiente.

Para poder respirar se necesita un equipo autónomo de aire comprimido o un equipo semiautónomo de línea de aire comprimido con alimentación desde red de tubería o de un compresor.

- **Guantes**

Los guantes protectores MSA están diseñados para proteger las manos de riesgos con lesiones mecánicas, el frío y el calor. Están hechos de diferentes materiales de acuerdo a la protección correspondiente.

Figura 14. Guantes de protección.



Fuente: Manejo Elementos de protección personal [en línea]: España: MSA. Española: España, 2007. [Consultado en marzo 15 del 2007]. Disponible en Internet: [http:// www.msa.es/index.php](http://www.msa.es/index.php)

Protección de la Cabeza

La protección de la cabeza se requiere en casi todas aquellas industrias donde haya peligro de lesionarse debido a la caída de objetos, techos bajos o donde haya riesgos de caída en trabajos de altura.

En muchos lugares de trabajo es obligatoria la protección de la cabeza y es la pieza principal del equipo de protección personal que llevan millones de personas cada día.

Figura 15. Protectores de la cabeza.



Fuente: Manejo Elementos de protección personal [en línea]: España: MSA. Española: España, 2007. [Consultado en marzo 15 del 2007]. Disponible en Internet: [http:// www.msa.es/index.php](http://www.msa.es/index.php)

Equipos Respiratorios Filtrantes

Una amplia gama de máscaras, mascarillas, adaptadores faciales autofiltrantes, capuces y pantallas, junto con filtros y equipos asistidos que ofrecen al usuario la mejor opción al seleccionar la mayor protección de acuerdo a las normas europeas pertinentes.

Figura 16. Equipos Respiratorios.¹²



Fuente: Manejo Elementos de protección personal [en línea]: España: MSA. Española: España, 2007. [Consultado en marzo 15 del 2007]. Disponible en Internet: [http:// www.msa.es/index.php](http://www.msa.es/index.php)

¹² Manejo Elementos de protección personal [en línea]: España: MSA. Española: España, 2007. [consultado en marzo 15 del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.msa.es/index.php>

8. METODOLOGIA

Para el desarrollo de este proyecto, se han establecido dentro de la metodología de trabajo las siguientes acciones:

8.1. DIAGNOSTICO DE LA EMPRESA

Se realizó un estudio detallado de la parte documental en el manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas, entre ellas la base de datos de la sesión de prepesaje de materiales, bodega de materia prima y la sección de mezclas de producto que son las áreas directamente implicadas en el estudio a realizar.

Se realizaron preguntas al personal en labor sobre el conocimiento de la parte documental y la organización de las materias primas según su peligrosidad.

Se revisó la tabla de incompatibilidades, donde se estudia el almacenamiento de las materias primas más significativas en riesgo.

Se realizó una inspección a la rotulación del material de empaque que correspondiera con lo establecido por la norma de la NFPA.

8.2. INVESTIGACION Y DOCUMENTACION

Se investigó las normas ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000 en los libros propuestos por el director de la pasantía, director del proyecto en la empresa, la biblioteca de la universidad, libros de la empresa, Internet.

La documentación se consiguió por intermedio de las bases de datos de **Suratep, Merck, Brenntag, conquimica, tecnoquimicas, clariant**, libros sobre manejo de sustancias químicas peligrosas, capacitaciones externas por medio de proveedores como Conquimica, Suratep, libro naranja.

8.3. CAPACITACIONES Y ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN

Se Brindó a todo el personal operativo y administrativo capacitaciones sobre el manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas, a demás se concientizo al personal sobre los cuidados que se deben de tener con el medio ambiente y con ellos.

8.4. IMPLEMENTACION

Se implementó el correcto uso de las hojas toxicologicas y las fichas técnicas de seguridad de todas las materias primas que se trabajan en las áreas de peligro de la compañía Reckitt Benckiser Colombia.

Se realizaron llamadas y reuniones a los diferentes proveedores, para solicitarles la implementación de la rotulación de la NFPA en las materias primas como lo indica la norma americana y la norma europea.

De acuerdo con el diagnostico realizado en la empresa se dio con la necesidad de implementar las tablas de incompatibilidades de las diferentes materias primas, de acuerdo a su significancia y al grado de peligrosidad, para llevar el correcto almacenamiento de las sustancias químicas en Reckitt Benckiser Colombia.

Se estableció la adecuada organización de las materias primas según su incompatibilidad y su grado de peligrosidad.

Se reorganizo las áreas implicadas en el manejo de sustancias químicas peligrosas, de acuerdo a la demarcación y el lugar apropiado para el almacenamiento.

Se creó y se implemento carros móviles para facilitar el rápido acceso y almacenamiento de las hojas toxicologicas, las fichas técnicas y formatos de diligenciamiento.

8.5 PLANES DE ACCIÓN

Se realizó el estudio de las áreas implicadas para poder establecer una correcta demarcación, el uso adecuado de los espacios y a su vez la organización de las materias primas peligrosas.

Se estudiaron las hojas toxicológicas de todos los materiales para saber las incompatibilidades químicas de ellos.

8.6 ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO

Se mostrarón resultados y avances diarios al jefe del departamento de calidad, al asesor interno de la empresa sobre las tareas realizadas en las áreas de mayor riesgo químico.

Se evaluó semanalmente con el asesor interno de la compañía y con el asesor de Suratep las actividades propuestas.

Se realizó un seguimiento quincenal donde se evaluó con el departamento de ingeniería si todas las actividades realizadas en el transcurso de la pasantía muestran la efectividad de las acciones propuestas.

Se realizó un seguimiento mensual donde se expuso al departamento de producción, calidad, ingeniería, director de operaciones la efectividad de las propuestas realizadas y la viabilidad de la misma.

8.7 ACTUALIZACION PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO, MANIPULACION Y DISPOSICION DE SUSTANCIAS QUIMICAS

Se actualizó el procedimiento de seguridad industrial con el asesor interno en esta área apoyados con la experiencia del gerente de calidad.

1. OBJETIVO

Lograr un manejo integral de las sustancias químicas peligrosas con el fin de prevenir que ocurra un derrame o fuga y controlarlo adecuadamente en caso de presentarse.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a los procesos de recepción, almacenamiento, muestreo, dispensación, preparación, transporte interno y externo, y manipulación de sustancias químicas peligrosas susceptibles a escapes o derrames al medio ambiente.

3. DEFINICIONES

Tambores Metálicos: Recipiente que contiene materias primas de 150 a 220 kg los cuales son entregados por parte del proveedor.

Film stretch manual: Película transparente con la cual se sujeta las materias primas o producto terminado ubicados sobre una estiba.

Rack: Estantería metálica que permite un almacenamiento organizado.

Bunker: Recipiente plástico recubierto con una base de aluminio donde se almacenan líquidos hasta 1000 kg.

Materias Primas: Son los Insumos directos que se utilizan en la fabricación de los productos.

Copacker: Empresa responsable de realizar procesos de llenado, etiquetado y empaque de un producto hasta convertirlo en terminado, teniendo en cuenta todos los controles de calidad.

4. RESPONSABLES

4.1. Jefes y supervisores de área

Velar por el cumplimiento del presente procedimiento por parte de su personal a cargo.

4.2. Coordinador de Seguridad Industrial:

Lograr la implementación y mantenimiento de las actividades de prevención y control de posibles derrames o escapes.

Asegurar la implementación de acciones operativas y administrativas para el manejo de emergencias.

4.3. Brigada de control de derrames:

Prevenir la generación de derrames, identificar, aislar, controlar y desechar los materiales peligrosos resultantes de posibles derrames de productos o materias primas que llegasen a ocurrir en las diferentes áreas de la empresa.

4.4. Brigada de respuesta a emergencias:

Responsables de las acciones operativas y de las tareas para el control de las diferentes emergencias que se presenten en la compañía, sus conocimientos se basan en el control de incendios, primeros auxilios y emergencias con sustancias químicas.

4.5. Copacker :

Realizar las actividades de recepción, llenado, etiquetado, empaque de un producto hasta convertirlo en terminado, cumpliendo con lo establecido en el presente procedimiento.

5. DESARROLLO

5.1. Prevención durante la recepción y almacenamiento de materias primas en bodega

Para la recepción de materias primas el operario de bodega debe cumplir con los siguientes puntos:

- Estar certificado en el manejo de montacargas.
- Utilizar los equipos de protección personal necesarios para su labor.
- Todo producto que se reciba debe estar etiquetado según la norma NFPA-704 ubicado sobre estibas, movilizado sobre las mismas y almacenado en los diferentes niveles de los racks de acuerdo con su potencial de riesgo.
- Las materias primas contenidas en tambores metálicos o plásticos de 180 a 290 Kg debe sujetarse con cinta adhesiva y almacenarse únicamente en el primer nivel de los racks de bodega

- Las materias primas contenidas en bultos deben recibirse sobre estibas, sujetarse con “film stretch manual” o cinta adhesiva y almacenarse hasta el tercer nivel de los racks de bodega, teniendo en cuenta las propiedades de cada producto.

- Cuando se realice el muestreo para análisis los bultos o canecas, el operario debe utilizar sus elementos de protección personal y cuando termine, debe cerrar completamente el empaque y verificar que éste no genere posibles derrames y contaminación.

5.2. Prevención durante la recepción y almacenamiento de combustibles.

Para el recibo de combustibles el operario de bodega debe realizar las siguientes actividades:

- Despejar el área de descargue de combustibles, ubicar el carro tanque sobre las rampas, colocar los conos de señalización y los tacos de bloqueo a las llantas.

- Conectar el cable de puesta a tierra al vehículo.

- Verificar el estado de la manguera y conectarla a la bomba hidráulica y al carro tanque.

- Confirmar que las válvulas de salida de los tanques de almacenamiento estén cerradas y las mangueras medidoras de nivel estén aseguradas.

- Abrir la válvula de entrada al tanque a llenar y encender la bomba para iniciar la transferencia de combustible.

- Desconectar la manguera y guardarla en el tubo acondicionado para su protección.

- Retirar las rampas, los tacos y la señalización.

5.3. Prevención durante el traslado y dispensación de materias primas en prepesaje.

Durante el traslado de las materias primas se deben cumplir los siguientes puntos:

- El operario que traslade la materia prima al segundo piso debe estar certificado en el manejo de montacargas.
- Trasladar las materias primas al área de prepesaje en el segundo piso utilizando el montacargas eléctrico.
- Ubicar la carga en el área de prepesaje guiándose por el espejo ubicado en el segundo piso y verificando que no haya obstáculos.
- Para el traslado de materias primas dentro del área de prepesaje se debe utilizar el estibador hidráulico (manual).
- Se deben almacenar las materias primas teniendo en cuenta la tabla de incompatibilidad establecida para ésta área (ver tabla de incompatibilidad).
- Los tambores metálicos se deben bajar de la estiba a una llanta de caucho, se sujetan con las uñas del diferencial a cada lado y se ubican sobre el soporte metálico.
- Los tambores plásticos se inclinan sobre una llanta, se coloca una cadena en la parte superior e inferior de los mismos, los cuales se sujetan al diferencial, posicionándolos en forma horizontal.
- Para trasvasar las materias primas desde los tambores de 200 kg hasta los bunker, debe utilizarse la bomba neumática, verificando que las válvulas de salida del bunker se encuentren cerradas y que la bomba esté limpia para evitar contaminación cruzada.

- Para dispensar las materias primas desde los bunker hasta recipientes más pequeños, se debe abrir la válvula de salida, verificando el correcto llenado, los recipientes deben estar colocados sobre estibas para evitar contacto de los recipientes sobre el piso.
- Para dispensar materias primas de los tambores de 20 a 50 kg se debe utilizar el diferencial y una bomba automática.
- Para dispensar materia prima contenida en bultos, se deben colocar éstos cerca de la báscula y utilizando una pala de acero inoxidable se traspasa hacia una bolsa plástica.
- Para transportar los lotes dispensados que estén contenidos en canecas, tambores y bultos hasta el área de mezclas, se deben amarrar con film stretch manual.

5.4. Prevención durante la preparación.

- Para el traslado de los lotes dispensados dentro del área de mezclas se debe utilizar el estibador hidráulico.
- Para movilizar las materias primas hacia el tercer piso se debe utilizar el ascensor de carga.
- El vaciado de las canecas de 20 a 50 kg hacia los tanques de preparación puede hacerse entre dos operarios verificando que las canecas estén bien cerradas o utilizando una bomba neumática.

5.5. Envío de productos a Copackers (transporte externo):

Cuando se requiera el servicio de los copackers, el producto se entregara como mezcla o materias primas dispensadas para ser preparadas en las

instalaciones de éste. Para lo cual la empresa y el copacker deben cumplir los siguientes puntos:

- Verificar el estado de los tambores, bunker y sus tapas antes de envasar y cargar las mezclas para prevenir algún derrame.
- El cargue de las materias primas y mezcla contenidas en tambores o bunker se debe realizar utilizando montacargas eléctrica o de combustión interna.
- El cargue de materias primas y mezcla contenidas en bultos o bolsas se debe realizar manualmente.

5.6. Control de derrames al interior de la empresa.

En caso de presentarse un derrame de materia prima o mezcla de producto, el Coordinador de Emergencias y el Jefe de Emergencias determinarán las acciones a realizar dentro del plan de emergencias dependiendo del tipo de derrame, para lo cual se procederá de la siguiente forma:

- En caso que el derrame tenga la posibilidad de afectar a todo el personal el Jefe de Emergencia, Encargado de turno o brigadista en orden de jerarquía activará la alarma de emergencia.
- Los líderes de evacuación deberán cumplir con lo establecido en el “Plan de respuesta a emergencias”, Capítulo III, numeral 3.
- El personal de la Brigada de respuesta a emergencias y la brigada de control de derrames deberá realizar los siguientes pasos:

- El jefe de la Brigada deberá reunir al equipo de brigadistas en un área libre de la influencia del derrame y delegar las diferentes funciones a sus miembros.
- La Brigada de respuesta a Emergencias debe aislar el área de peligro utilizando cinta de señalización y conos, no debe permitir el ingreso a la misma a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencia.
- Todo el personal que ingrese al área debe tener sus elementos de protección adecuados para atender la emergencia.
- Un miembro de la Brigada de Control de Derrames debe identificar el tipo de material derramado y consultar su hoja de seguridad y la Guía de Respuesta a Emergencias, en caso de tener duda en la identificación debe consultar con el área de Control de Calidad, debe identificar los riesgos asociados con la sustancia y comunicarlos al personal que atenderá el derrame.
- Teniendo el conocimiento de la sustancia derramada y sus riesgos mínimos, el personal de la brigada de control de derrames debe utilizar su equipo de protección personal y entrar al área del derrame para contenerlo, en caso de requerirse deben utilizar el equipo auto contenido o máscaras de cara completa.
- El personal de brigadistas debe controlar la fuente de fuga, utilizando el equipo de protección personal y los materiales adecuados, según el tipo de sustancia, estos elementos se encuentran en las estaciones de derrames ubicados en las áreas de prepesaje, mezclas, bodega, tanques de almacenamiento de combustible y laboratorio.
- Si la sustancia derramada es compatible con agua, se debe dispersar los vapores con agua en neblina, asegurarse de esto con la Hoja toxicologicas del Producto (MSDS)

- Evitar que el líquido pase a desagües, canalizaciones o causes de agua, construyendo diques de arena, tierra u otro material destinado para tal fin (wiper, toallas absorbentes, etc.).
- En caso de pequeñas cantidades derramadas, neutralizar el químico, con las sustancias indicadas en la Hoja de Seguridad del Producto o usar absorbentes
- Recoger el líquido derramado, utilizando los medios apropiados, ya sea trasegando o bombeando, los recipientes de recolección deben ser resistentes a la acción de las sustancia.
- Recurrir a un especialista o a las autoridades competentes, para su eliminación o destrucción.
- En caso que la dirección del viento cambie, los brigadistas deben movilizar a todo el personal desde el área amenazada hasta un lugar seguro.
- En caso que el derrame sea de grandes proporciones, se debe solicitar ayuda a entidades externas con experiencia en el manejo de sustancias peligrosas.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Decreto 4741 de 2005

Ley 430 de 1998

Decreto 2811 de 1974

Guía de Respuesta a Emergencias 2004.

Manual de uso de equipos de protección personal¹³

¹³ Historia general de la empresa [en línea]: Santiago de Cali: Reckitt Benckiser Colombia S.A., 2006. [consultado marzo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.reckittbenckiser.com/procedimiento>

9. DESARROLLO DEL PROYECTO

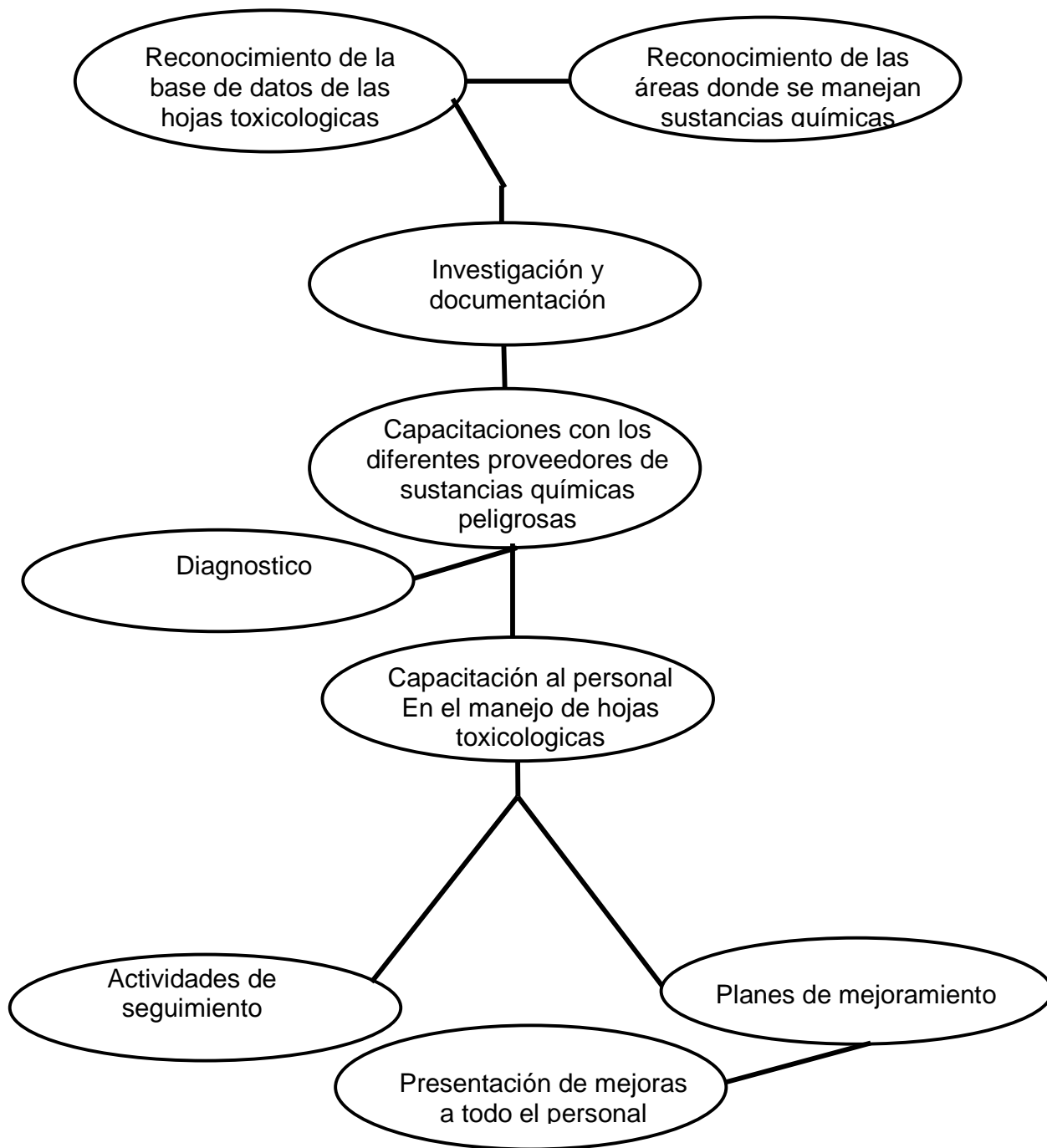
9.1 CRONOGRAMA

Tabla 4. Cronograma de trabajo.

CRONOGRAMA DE PASANTIA																											
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DOCUMENTAL PARA EL MANEJO, MANIPULACION Y DISPOSICION DE SUSTANCIAS QUIMICAS EN RECKITT BENCKISER COLOMBIA S.A.																											
ACTIVIDADES A REALIZAR	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
Diagnostico de la Empresa																											
Actividades de Seguimiento																											
Investigación y Documentación																											
Actividades de Seguimiento																											
Capacitaciones al personal planta																											
Actividades de Seguimiento																											
Implementación																											
Actividades de Seguimiento																											
Planes de Acción																											
Actividades de Seguimiento																											
Capacitación y Divulgación																											
Sustentación Trabajo a la Empresa																											
Sustentación Trabajo a la Empresa																											

9.2 FLUJOGRAMA DE PROCESO

Figura 17. Flujoograma de proceso.



9.3 RECONOCIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE LAS HOJAS TOXICOLOGICAS EN LAS DIFERENTES AREAS

En la primera etapa del proceso, se realizó una revisión de las bases de datos de las diferentes hojas toxicológicas que se encuentran documentadas en el programa de seguridad industrial y ambiental, utilizadas en las diferentes áreas de la compañía, principalmente enfocándonos en las áreas donde se manipulan sustancias químicas peligrosas, hacia donde se enfoca este proyecto.

Las hojas toxicológicas existentes en el manejo y disposición de sustancias químicas según el alcance que se ha definido por la empresa con respecto a la norma ISO 9001, están disponibles en un 20% en (carpetas) en cada una de las áreas involucradas.

La revisión de las carpetas se ejecutó de manera muy detallada resaltando principalmente el impacto del Programa en las actividades realizadas en las diferentes áreas de la compañía donde se manipulan sustancias químicas, puesto que en estas áreas son las más afectadas por el desempeño del Programa.

La multinacional Reckitt Benckiser Colombia S.A. en la parte operativa se encuentra dividida en cuatro áreas, en las cuales se encuentran las carpetas de formatos de llenado, formatos de lavado de máquinas y las hojas de seguridad del Programa de Seguridad Industrial y Ambiental, que deben llevarse a cabo de acuerdo a lo establecido y que sirven como consulta, estas son las áreas de análisis para el proyecto.

Área de bodega de materiales

En esta área se reciben las diferentes materias primas como material de empaque, sustancias químicas peligrosas, esta dividida en cuatro grandes secciones donde se distribuyen las materias primas según su rango de llegada y su tamaño.

Las hojas toxicológicas no se encuentran en su totalidad y las existentes están en diferentes idiomas como (portugués, inglés), en carpetas físicas junto a las hojas

de llegada de materiales y a los cuales tienen acceso todas las personas que laboran en esta área.

Área de Prepesaje

En esta área se separan y se prepesan las diferentes materias primas para la realización de las diferentes mezclas correspondiente a cada producto.

Cuenta con un área dividida en diferentes secciones, en las cuales se encuentran clasificadas las materias primas por su estado y sus características.

Las hojas toxicologicas no se encuentran en su totalidad y las existentes están en diferentes idiomas como (portugués, ingles), en carpetas físicas junto a las hojas de proceso y las hojas de especificaciones de las materias primas a los cuales tienen acceso todas las personas que laboran en esta área.

Área de Mezclas

En esta área se distribuyen y se procesan las materias primas para la preparación de las mezclas de los productos, se encuentra ubicada en el segundo y tercer piso de la planta y cuenta con 30 tanques de preparación y 15 tanques de almacenamiento, una planta desmineralizadora para el tratamiento previo del agua, y un laboratorio con equipos muy sofisticados para análisis de Calidad de las mezclas que se fabrican diariamente.

Las hojas toxicologicas no se encuentran en su totalidad y las existentes están en diferentes idiomas como (portugués, ingles), en carpetas físicas en la oficina del Supervisor donde solo tienen acceso el supervisor y su asistente.

Área de Empaque

Esta área cuenta con 14 líneas de producción, están divididas de la siguiente forma: dos para betunes en pasta, nueve líneas de empaque de líquidos, una para polvos, dos para cremas, en las cuales se envasan las mezclas fabricadas y se

encaja el producto terminado, cada línea cuenta con un área de almacenamiento de material de empaque y existe un espacio común para almacenamiento de productos para recuperación y un área general para producto terminado.

Las hojas toxicológicas no se encuentran en su totalidad y las existentes están en diferentes idiomas como (portugués, inglés, francés) en carpetas físicas, que están ubicadas junto a las especificaciones de empaque de producto terminado y también se encuentran disponibles en los archivos públicos de la empresa, a las cuales los operarios de planta no tienen acceso.

El programa actualmente se encuentra dividido en dos áreas: Seguridad Industrial Y Manejo Ambiental, dirigido por el Gerente de Ingeniería y el coordinador de seguridad industrial y Salud Ocupacional operada por el Centro Médico a cargo de la Médica de la compañía.

9.4 CAPACITACION Y FORMACION SOBRE EL MANEJO DE LAS HOJAS TOXICOLOGICAS A CARGO DE SURATEP

Es muy importante para la buena gestión y la implementación del Sistema de Gestión Integrado la formación en el manejo de las fichas técnicas y las hojas toxicológicas, en el cual se realizó un cronograma de trabajo con el asesor interno de la compañía y el asesor externo de suratep, para mantener y evaluar constantemente los diferentes riesgos que están asociados a la mano de obra de la compañía.

La formación en el manejo de las fichas técnicas y las hojas toxicológicas se llevó a cabo en 3 ciclos de capacitación dentro y fuera de la compañía, en el cual se desarrollaron temas de gran importancia basados en la búsqueda de la mejora continua para los diferentes procesos realizados en la empresa.

Para los intereses de este proyecto fueron muy importantes las diferentes tipos de capacitaciones asistidas por suratep ya que en el contenido nos ayudó a desarrollar la teoría necesaria para llevar a cabo los objetivos propuestos durante el proyecto.

El cronograma de capacitaciones fue asistido por el asesor interno de la compañía y por el asesor de la empresa suratep.

9.5 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de las diferentes áreas de la compañía donde se manipulan sustancias químicas peligrosas, además del Programa de Seguridad Industrial y Ambiental para determinar el cumplimiento del manejo de las hojas toxicológicas y las fichas técnicas.

El diagnostico fue muy importante por que ayudo a conocer el nivel de conocimiento, comunicación, e información y compromiso del personal en el desempeño y en el manejo adecuado de las hojas toxicológicas y las fichas técnicas, además del cumplimiento y de la manera como se desarrolla cada actividad y que impacto tiene sobre el medio ambiente y las personas involucradas en estos diferentes procesos.

Cuando se realizó el diagnostico se observó que las personas en labor desconocían las fichas toxicológicas y las fichas técnicas en la cual nos dio como orientación para la metodología a utilizar, se crearon bases de datos de las diferentes áreas para un mejor entendimiento y una información mas clara y coherente, en el cual se encuentran disponibles en la red interna de la empresa para futuras actividades de seguimiento.

Esta base de datos fue creada bajo la norma americana NFPA, en el cual están asociados las diferentes tipos de materias primas utilizadas por la compañía, sus componentes y los diferentes tipos de riesgos que puedan tener para el medio ambiente y para las personas.

El diagnostico fue realizado por el asesor interno de la compañía, el asesor de suratep y el estudiante en pasantía donde se le dio una ponderación a todos los puntos evaluados de la siguiente forma:

Tabla 5. Ponderación de resultados

PONDERACION	EXISTENCIA
0,25	NADA
0,5	BAJO
0,75	MEDIO
1	ALTO

Tabla 6. Diagnostico de manejo, manipulación y disposición de sustancias químicas.

DIAGNOSTICO DE MANEJO, MANIPULACION Y DISPOSICION DE SUSTANCIAS QUIMICAS

1. CONOCIMIENTO BASICO		Nada	Algo	Medio	Alto	Cumple	Observaciones
		0.25	0.50	0.75	1.00		
1	Se cuenta con información o registros de las sustancias químicas peligrosas por cada área		X				No se encuentran documentadas en las diferentes áreas de la compañía.
2	El personal en labor distingue una sustancia química peligrosa de una que no lo es		X				Conocen en forma general el rombo de riesgos, pero hay confusión con los sistemas
3	El personal conoce que es una matriz de incompatibilidad	X					Tienen confusión
CLASIFICACIÓN MATERIAS PRIMAS Y ROTULADO		Nada	Algo	Medio	Alto	Cumple	Observaciones
		0.25	0.50	0.75	1.00		
4	Se clasifican las propiedades peligrosas de todas las sustancias	X					no existe clasificación
5	El sistema de clasificación es uniforme y coherente	X					No se tiene un sistema unificado
6	Todos los productos peligrosos poseen etiqueta o rotulación de la NFPA		X				Las etiqueta que coloca el proveedor
7	Se cuenta con métodos internos para el rotulado de los productos peligrosos.		X				Solamente para unos cuantos

HOJAS TOXICOLOGICAS		Nada	Bajo	Medio	Alto	Cumple	Observaciones
		0.25	0.50	0.75	1.00		
8	Las áreas donde se manipulan sustancias químicas existen hojas toxicologicas		X				Se encuentra en 20% documentada por cada área de la compañía.
9	La empresa cuenta con las hojas toxicologicas de las sustancias que utiliza		X				Se encuentra en un 20% documentada por cada área de la compañía.
10	La empresa elabora las hojas toxicologicas de los productos que vende			X			Cuando se exportan los productos pero el registro es incompleto
11	Se lleva control sobre productos o sustancias que no tengan hoja toxicologica		X				Se lleva control pero no se cumple en su totalidad.
12	Todo el personal involucrado conoce las hojas toxicologicas		X				Conocen pero en forma superficial
13	Todo el personal sabe manejar la información de las hojas toxicologicas	X					Se debe mejorar este punto, pues no conocen el significado de muchos elementos de la hojas toxicologicas
SISTEMAS DE CONTROL		Nada	Algo	Medio	Alto	Cumple	Observaciones
		0.25	0.50	0.75	1.00		
14	La empresa exige a sus proveedores, que todos los productos vengan con etiquetas e información complementaria.		X				No se tiene unificado
15	Se limita el acceso a las áreas donde se manejan o almacenan sustancias peligrosas.		X				No hay un buen control.
16	Se evalúa la posibilidad de cambiar sustancias peligrosas durante el proceso por otras menos peligrosas.				X		Por ejemplo la eliminación del formol.
17	Las áreas se mantienen ordenadas y aseadas.		X				En el recorrido se evidencia que debe mejorar.
18	Se cuenta con procedimientos para almacenar productos químicos de acuerdo con normas de seguridad, propiedades y peligrosidad de los productos, así como sus incompatibilidades.		X				

PROTECCION		Nada	Algo	Medio	Alto	Cumple	Observaciones
		0.25	0.50	0.75	1.00		
19	La empresa suministra los EPP a los trabajadores.					X	Cumple en su totalidad.
20	Los trabajadores utilizan los EPP que les suministran la empresa.				X		
21	Se cuenta con elementos que permitan atender una emergencia.				X		
22	En las áreas existen duchas y/o lavajos.					X	En un excelente estado.
23	En las áreas existen otros elementos como extintores, mantas, etc. Para protección en caso de emergencia.					X	Posee todos los elementos en caso de alguna emergencia contra incendios.
COMPORTAMIENTOS Y ACTITUDES		Nada	Algo	Medio	Alto	Cumple	Observaciones
		0.25	0.50	0.75	1.00		
24	Los trabajadores cooperan tomando las medidas necesarias para reducir los riesgos, en beneficio de su propia seguridad					X	Hay una participación activa del trabajador
25	Los trabajadores informan sobre condiciones inseguras y proponen soluciones					X	
26	La empresa se preocupa por comunicar los riesgos a través de capacitaciones, de señales, de normas escritas, de documentación disponible, etc.					X	La señalización de la planta demuestra el cumplimiento de este requisito

9.6 DESARROLLO DEL PLAN DE ACCION

A partir de los resultados obtenidos del diagnóstico que se realizó a cada una de las áreas de la compañía donde se manipulan las sustancias químicas peligrosas y del desempeño del Programa de Seguridad Industrial y Ambiental, se creó un plan de acción que comprende las sugerencias dadas por el asesor de suratep, asesor interno de la compañía, el estudiante en práctica, el departamento de ingeniería, el departamento de calidad, el departamento de producción, la medicina y las personas en labor.

Dentro del plan de acción se definió las oportunidades de mejora, las actividades a mejorar, las actividades a ejecutar, fechas de ejecución y respectivos responsables, con el fin de realizar seguimiento y evaluación constante.

Actualización de la base de datos y las hojas toxicológicas

la bases de datos ya actualizadas y evaluadas a través del diagnostico y paralelo a la ejecución de las actividades del plan de acción, se realizo la consecución y actualización de las hojas toxicologicas tanto en las carpetas físicas de cada área, como en los archivos electrónicos, los cuales deben de estar disponibles en red para toda la compañía.

Capacitación al personal sobre el manejo de las hojas toxicologicas

Sección 1. Identificación de la sustancia.

- Nombre, sinónimos, la dirección y número de teléfono de la empresa que fabrica el producto y la fecha en la que fue preparada la hoja toxicologica. En esta sección puede ser más útil la forma de comunicarse con el Centro de Información que maneja las hojas de seguridad y puede brindar apoyo en caso de emergencia.
- **Número UN:** Número de las Naciones Unidas que cuenta con 4 dígitos. Fue creado para evitar el uso de nombres como tales y obviar problemas de idioma durante el transporte.
- **Número CAS:** Identificación internacional para compuestos individuales, según el Servicio de Resúmenes Químicos (CAS).

Sección 2. Composición/Información de ingredientes.

Componentes peligrosos del producto, incluyendo composición porcentual de las mezclas, por sus nombres científicos y comunes y sus números de identificación internacionales (como el número CAS). El fabricante puede elegir no publicar algunos ingredientes que son secreto de fórmula.

Sección 3. Identificación del peligro.

- Peligros de fuego, explosión, entre otros.
- Las posibles consecuencias de un contacto con el producto, vías de ingreso al organismo, la duración de contacto que podría afectarle la salud, y cuáles son los órganos que podrían verse afectados por el producto.

Sección 4. Medidas de primeros auxilios.

- Medidas básicas de estabilización a emplear ante inhalación, absorción, ingestión o contacto con el producto hasta que se tenga acceso a la atención médica. Sección a utilizar sólo por personal capacitado.

Sección 5. Medidas en caso de incendio.

- Informa acerca de las posibilidades de que la sustancia se incendie y bajo qué circunstancias; hace alusión a puntos de inflamación (temperatura a la cual la sustancia desprende vapores creando atmósferas inflamables), límites de inflamabilidad, reacciones que podrían causar incendio o explosión, sistemas adecuados de extinción de incendios. Sólo para personal capacitado.
- **LEL (lower explosive limit):** Límite inferior de inflamabilidad o explosividad. Concentración mínima del vapor dada en porcentaje, que forma mezcla explosiva y/o inflamable con el aire.
- **UEL (upper explosive limit):** Límite superior de inflamabilidad. Concentración máxima de vapor en porcentaje que forma mezcla explosiva y/o inflamable con el aire.
- **Flash point (temperatura de inflamación):** Temperatura mínima desde la cual un líquido inflamable puede liberar suficientes vapores como para formar mezclas inflamables con el aire.

- **Flash point method:** Método por el que se determinó el punto de inflamación, generalmente es TCC o CC (tag closed cup) o test de crisol cerrado.
- **Autoignition temperature (temperatura de auto ignición):** Temperatura a la cual una sustancia se incendia espontáneamente sin necesidad de energía adicional.
- **NFPA rating (clasificación de la NFPA):** Rombo o valores de peligrosidad (de 1 a 4) para salud, inflamabilidad y reactividad más el riesgo especial si lo hay (OXI oxidante, COR corrosivo, W reactivo con agua, etc.) según la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego, de Estados Unidos.

Sección 6. Medidas para actuar ante vertidos accidentales.

Procedimientos guía de limpieza y absorción de derrames. Sólo para personal capacitado.

Sección 7. Almacenamiento y manejo.

Tipo de envase. Condiciones seguras de almacenamiento y manejo.

Sección 8. Controles de exposición y protección personal.

Prácticas de trabajo e higiene tales como lavarse las manos después de trabajar con el producto. Controles de ingeniería. Indica la necesidad o no de usar equipo de protección; Incluye los límites de exposición permisibles (TLV, STEEL, IDLH).

- **TLV (threshold limit value):** Valor umbral límite. Un término de la ACGIH que expresa la máxima concentración de un material en el aire a la cual se puede permitir la exposición de los trabajadores sin ocasionar efectos adversos. Generalmente se da en partes por millón (ppm) o en mg/m³. Según la ACGIH (organismo norteamericano de Higienistas Industriales), existen las siguientes

clases de TLV: TWA, STEL y CEILING. Estos son los adoptados por la legislación colombiana.

- **TWA (time-weighted average):** Concentración máxima ponderada para trabajos de 8 horas diarias y 40 horas a la semana.
- **STEL (short time exposure limit):** Concentración máxima para una exposición continua de 15 minutos, pero no sobrepase 4 de estas exposiciones en un día con intervalos mínimos de una hora entre cada exposición.
- **TLV-C (ceiling):** Concentración única a la cual nunca se debe exponer un trabajador durante su labor
- **IDLH (immediately dangerous to health or life):** Concentración que presenta un inmediato peligro de daños graves irreversibles o de muerte.
- **OSHA (Occupational Safety and Health Act):** Ley marco de la Salud Ocupacional en los Estados Unidos.
- **PEL (Permissible Exposure Limit):** Límite de exposición permisible definido por OSHA. Algunas veces el OSHA PEL es menor que el TLV de la ACGIH.

Sección 9. Propiedades físicas y químicas

- Aspecto y olor, estado físico, presión de vapor, punto de ebullición, punto de fusión, punto de congelación, punto de inflamación, densidad del vapor, solubilidad, valor de pH, gravedad específica o densidad, etc.

Sección 10. Estabilidad y reactividad

- Condiciones a evitar, incompatibilidades y reacciones peligrosas. Incluye productos de descomposición.
- Conocer este aspecto, es muy útil para almacenar correctamente varios productos eliminando riesgos.

Sección 11. Información toxicológica

Explica cuales son los efectos a corto o largo plazo que pueden esperarse si la sustancia ingresa al organismo.

- **LD50 (lethal dose 50):** Dosis que causó la muerte al 50% de la población estudiada. Pueden ser ratas, perros u otras especies, esto se aclara en el dato, por ejemplo LD50 (rats) quiere decir “dosis letal 50% en ratas”. También se aclaran las condiciones de ensayo (oral, inhalación, tiempo, etc.).

Tabla 7. Información toxicologica.

<i>Término utilizado comúnmente</i>	<i>LD50 Dosis oral simple para ratas (g/kg)</i>	<i>Exposición al vapor de 4 horas, que produce de 2 a 4 muertes en un grupo de 6 ratas(ppm)</i>	<i>LD50 Dosis letal piel de conejos (g/kg)</i>	<i>Dosis letal probable para el hombre</i>
Extremadamente tóxico	0,001 o menos	Menos de 10	0,005 o menos	Prueba (0,06 g)
Altamente Tóxico	0,001 a 0,05	10 a 100	0,005 a 0,043	4 cm ³
Moderadamente Tóxico	0,05 a 0,5	100 a 1000	0,044 a 0,340	30g
Ligeramente Tóxico	0,5 a 5	1000 a 10000	0,35 a 2,81	250g
Prácticamente atóxico	5 a 15	10000 a 100000	2,82 a 22,6	1,136 L
Relativamente inocuo	>15	>100000	>22,6	>1,136 L

FUENTE: Guía para pequeñas empresas sobre la norma NFPA-704 [en línea]: Santiago de Cali: Conquímica, 2003. [Consultado 10 de marzo, 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>

Sección 12. Información ecológica.

Degradación biológica, y WKG (grado de contaminación sobre el agua). Efectos del producto sobre peces y plantas o por cuanto tiempo el producto sigue siendo peligroso una vez en contacto con el medio ambiente.

LC50: Concentración de un gas o vapor que causó la muerte al 50% de la población.

- Generalmente se refiere a especies animales expuestas a concentraciones diversas de gases en un ambiente determinado. Se especifica tiempo, especie estudiada, y horas de exposición, etc.

Sección 13. Información sobre desechos

Cada país, ciudad y localidad, debe tener una reglamentación acerca del manejo adecuado de su medio ambiente. Por tanto, esta sección se refiere generalmente a la necesidad de consultar la legislación antes de realizar cualquier procedimiento de tratamiento o disposición final.

Sección 14. Información sobre transporte

Regulación Internacional sobre el transporte del producto.

Describe cómo debe empacarse y rotularse. Informa acerca del número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas, el cual incluso puede reemplazar al nombre de la sustancia; indica las vías de transporte permitido (aérea, terrestre y marítima).

Sección 15. Información reglamentaria

Normas Internacionales para etiquetado de contenedores e información que debe acompañar a cada producto químico al momento de ser despachado.

Sección 16. Información adicional

Cualquier otro tipo de información sobre el producto que podría ser útil, para cualquier información sobre cambios en las hojas de seguridad (MSDS).

9.7 DIVULGACION DE MEJORAS A TODO EL PERSONAL DE LA EMPRESA

En las etapas del proyecto, se realizaron capacitaciones y divulgaciones tanto al personal operativo como al administrativo de las mejoras realizadas a las bases de datos y a las hojas toxicológicas del Programa de Seguridad Industrial y Ambiental, enfocándonos principalmente en el alcance, objetivos y en la importancia que implica el cumplimiento y conocimiento de ellos.

Nos implico realizar presentaciones claras y dinámicas que nos sirvieron para mostrar la importancia de cada una de ellas.

En el entendimiento y en la concientizacion de la importancia de estos documentos nos permitió mejorar la calidad de vida tanto de los trabajadores como del medio ambiente.

La divulgación de los resultados del proyecto al personal se desarrolló dentro de una serie de capacitaciones que en el cual se involucraron todas las personas que interactuaran con las áreas de peligro y las áreas administrativas.

9.8 DESARROLLO DEL PLAN DE SEGUIMIENTO

El ciclo PHVA fue diseñado por el Dr. Walter Shewhart allá por 1920, pero su gran difusión y uso se le atribuye al Dr. William E. Deming (Edwards es el apellido de su madre) para el mejoramiento de la calidad del Japón a partir de los años 50.

Dentro de un plan de seguimiento es muy importante utilizar la herramienta del ciclo P.H.V.A por que nos permite hacer implementaciones en los procesos e ir desarrollando un mejoramiento continuo cada día mas.

Dentro del ciclo PHVA de calidad (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) las acciones de seguimiento corresponden al paso de Verificación, que indica el cumplimiento de las mejoras.

Planificar

- Identificar la situación y definirla concretamente, determinando el grado de importancia de la misma.
- Observar las características del problema teniendo en cuenta diferentes puntos de vista.
- Recopilar todos los datos disponibles.
- Elaborar un Plan de acción para bloquear las causas y solucionar el problema.

Hacer

- Poner en práctica el Plan de Acción diseñado para bloquear las causas.

- Recopilar los datos apropiados.

Verificar

- Los resultados obtenidos, compararlos con los Indicadores que se fijaron como objetivo, para poder asegurar que el cambio, fue implementado y efectivo.
- Revisar los problemas y errores.
- Que se aprendió.
- Que falta por resolver.

Ajustar o Actuar

- Tomar decisiones con base en la verificación.
- Implementar estándares prevenir situaciones indeseadas.
- Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa.

Después de analizar cada una de las bases de datos y las actividades desarrolladas en la empresa y sus respectivos cambios, se llevaron a cabo las acciones de seguimiento para lograr la mayor eficiencia, en el cual estarán compiladas dentro de un Plan de Seguimiento que se revisará constantemente y quedará registro de ello.

Figura 18. Ciclo PHVA. Mejoramiento de procesos.



Fuente: El ciclo PHVA y las normas ISO 9000 [en línea]: Santiago de Cali: Estrucplan, 2006. [consultado en marzo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.estrucplan.com>

El Plan de Seguimiento se establece bajo el cumplimiento de las siguientes actividades:

Revisiones de las bases de datos de hojas toxicologicas en la planta de producción, área de prepésaje y mezclas.

Dentro del Plan de Seguimiento, se realizaron revisiones internas a la planta de producción, área de prepesaje y área de mezclas que son las áreas involucradas en el riesgo físico químico y además son las encargadas de cumplir con las mejoras realizadas, con la salud de los trabajadores y la protección del medio ambiente.

Para lograr las revisiones internas se reunió con todo el personal de las áreas involucradas y se indago sobre la utilización de las herramientas establecidas y

en el cual se miraron varios aspectos importantes que nos permitió poder brindarles una excelente calidad de vida a los trabajadores.

Para poder garantizar el cumplimiento de cada uno de estos y sus objetivos son:

- **Manejo de documentación**

Se reviso el manejo de la documentación y de todos los puntos que componen las hojas toxicologicas y los formatos que se manejan en cada una de las áreas involucradas con el riesgo físico químico.

Se reviso la organización de las bases de datos creadas para el correcto funcionamiento de las mismas.

- **Orden y aseo**

Se valoro la disposición del personal para mantener un buen orden y aseo en cada una de las actividades que realizan y en los espacios que ocupan.

Se reviso la correcta identificación y organización de las estibas que almacenan las materias primas.

Se reviso el desperdicio de los desechos sólidos-líquidos que estén en su tina correspondiente.

- **Manejo de los elementos de protección personal**

Se valoro la disposición del personal para la identificación dentro del área y el uso correcto de los elementos necesarios de protección personal.

Se valoro el uso correcto de los elementos de protección personal con las personas del área en labor, según la manipulación de la sustancia química.

Identificación de las materias primas por incompatibilidad química

Se reviso con el personal de las áreas involucradas la correcta identificación en cada una de los lugares de almacenamiento de materias primas y producto terminado según su incompatibilidad físico-química.

Foto 1. Identificación de materias primas incompatibilidad química.



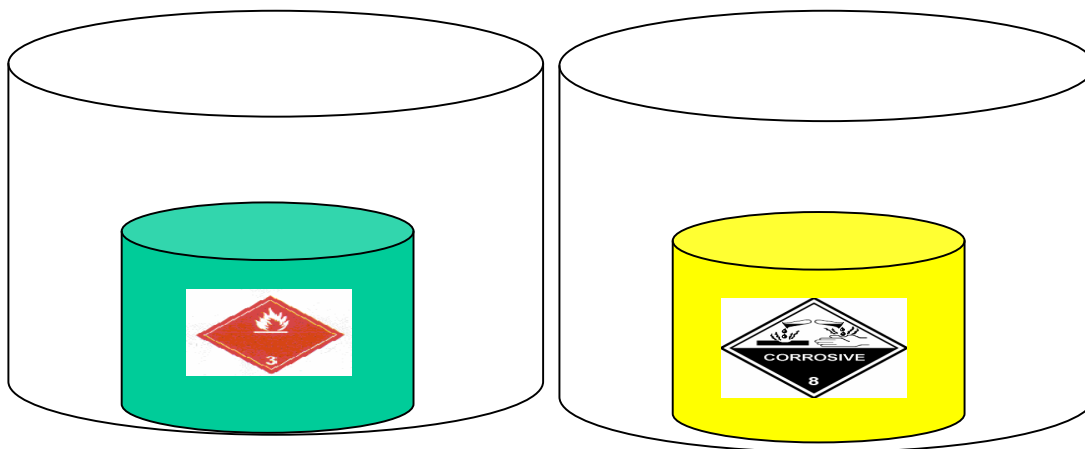
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Durante la realización del proyecto se llevaron a cabo algunas actividades complementarias que facilitaron la ejecución del proyecto.

10.1 REORGANIZACION DEL AREA DE PREPESAJE

Se reorganizó el área de prepesaje con asesoría de personal capacitado y especializado de suratep ya que en estas áreas se manejan diferentes materias primas y en cual se corren riesgos de inflamación, explosión o de reactividad de las sustancias, se demarco las áreas con colores para facilitar la identificación y se mejoro la iluminación de las áreas. Se sugirió al director de operaciones manejar los productos químicos en recipientes para evitar la incompatibilidad entre ellos.

Figura 19. Recipiente separador de incompatibilidad química.



Situación inicial

Al inicio del proyecto se inspecciono el área de almacenamiento de materias primas (prepesaje) en donde se encontró la mala utilización del espacio y la incompatibilidad de los diferentes productos químicos que se utilizan para la preparación de los productos.

Área de prepesaje

Foto 2. Situación inicial .Reorganización del área de prepesaje.



Incompatibilidad de las materias primas

Foto 3. Incompatibilidad de materias primas.



Mala utilización e impedimento de las áreas de evacuación

Foto 4. Mala utilización de las áreas de evacuación



Utilización de los espacios de seguridad inadecuadamente

Foto 5. Utilización de espacios de seguridad inadecuadamente.



Mala utilización de las estibas

Foto 6. Mala utilización de las estibas



Situación final

Se realizó la reorganización del área de prepesaje garantizando la rotulación, la incompatibilidad química de los materiales, el correcto uso de los pasillos, el orden y el aseo, y lo más importante es la calidad de vida que tendrán los trabajadores en el manejo y la manipulación de las sustancias químicas.

Área de prepesaje

Foto 7. Situación final área de prepesaje



Foto 8. Situación final área de prepesaje



Demarcación correcta de los tanques de almacenamiento

Foto 9. Demarcación correcta de los tanques de almacenamiento.



Foto 10. Organización correcta tinas de almacenamiento.



Demarcación de las áreas según el rombo de seguridad

Foto 11. Demarcación de las áreas según el rombo de seguridad



Distribución del área de prepesaje según la incompatibilidad química

En el área de prepesaje se organizaron las Materias primas según su incompatibilidad química, su estado y su funcionalidad de tal forma que a el personal en labor se le facilitaran las cargas de trabajo en el transporte de los diferentes materiales.

Figura 20. Distribución inicial del área de prepesaje según la incompatibilidad química.

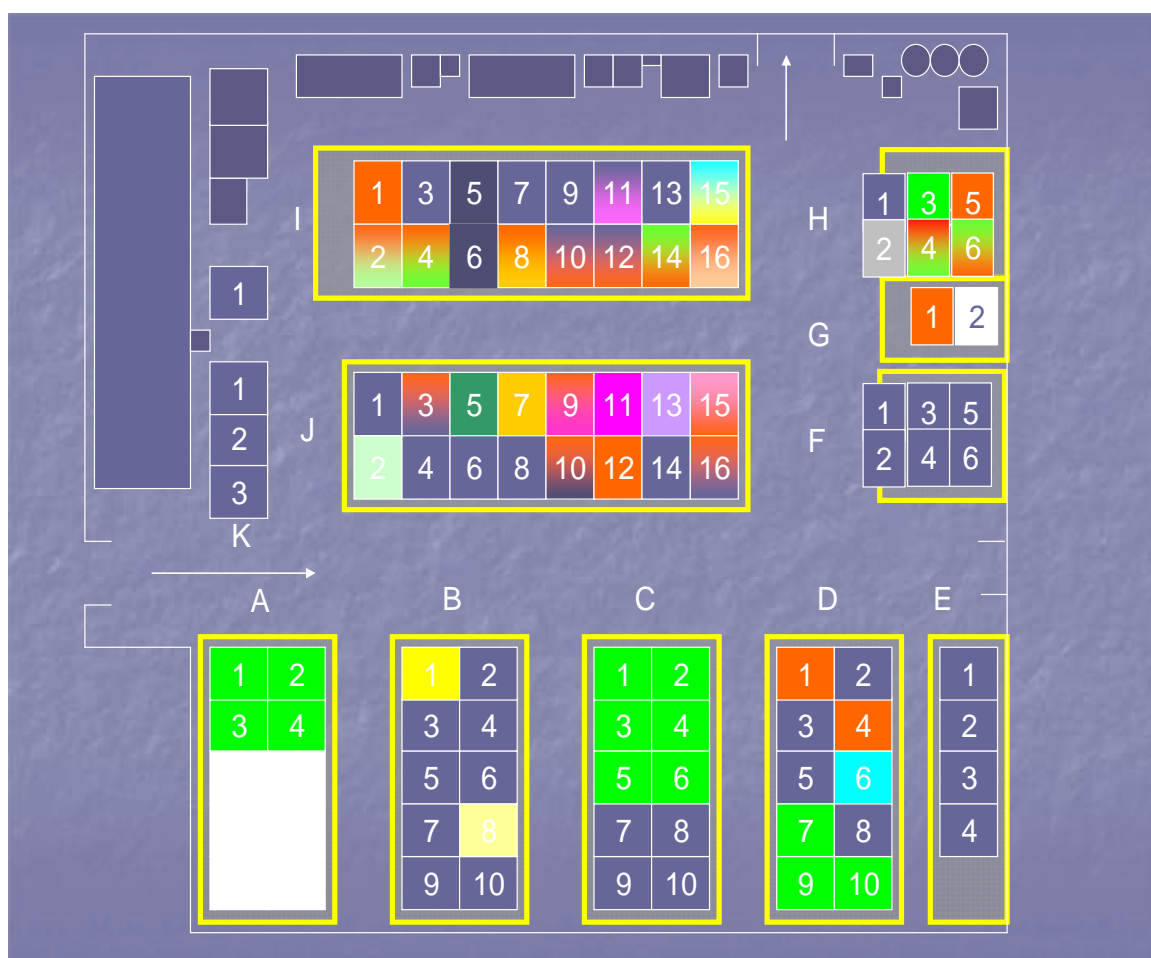
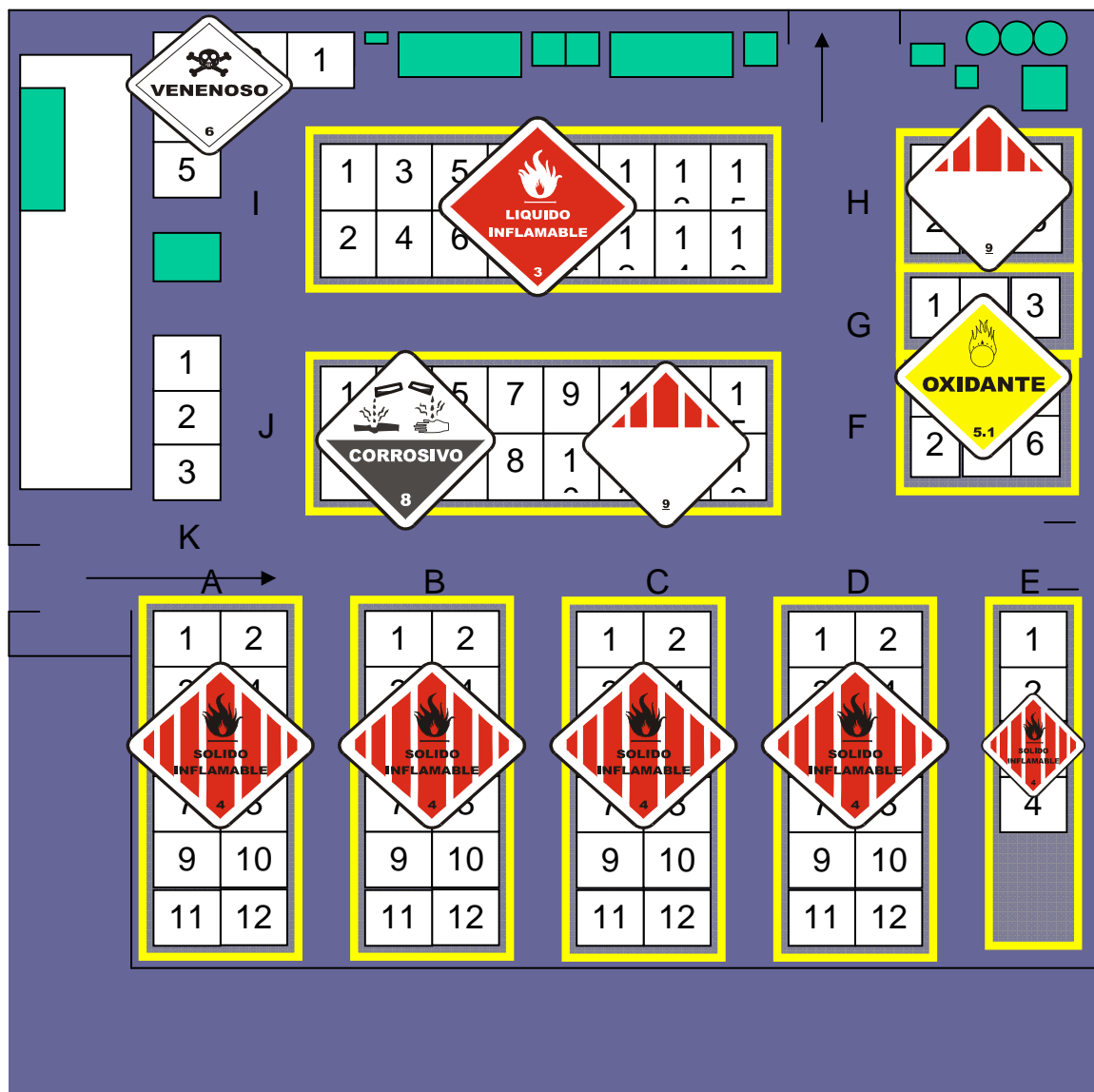


Figura 21. Distribución final del área según la norma NFPA-704.



Se organizó las materias primas en el área según su estado, su composición química y su manejo.

Situación inicial carpetas hojas toxicologicas

En la situación inicial las hojas toxicologicas se encontraban incompletas en diferentes idiomas y a una altura inadecuada, además con marcación incorrecta.

Foto12. Situación inicial carpetas hojas toxicologicas.



Situación final carpetas hojas toxicologicas

Se creó un carro móvil para el facilitar el transporte de las hojas toxicologicas.

Foto13. Situación final carpetas hojas toxicologicas



Foto 14. Situación final carpetas hojas toxicologicas



12. CONCLUSIONES

- Por medio de la ejecución del proyecto mejoramiento del sistema documental para el manejo, disposición y manipulación de sustancias químicas en Reckitt Benckiser Colombia, se logro socializar y concientizar al personal de la empresa en la importancia del cuidado personal cuando manipulan productos químicos de alto riesgo, en el manejo de las hojas toxicologicas, las fichas técnicas.
- Se revisaron las bases de datos de seguridad donde se realizo un diagnostico sobre la situación actual sobre el manejo de las hojas toxicologicas en el programa de seguridad industrial y ambiental, donde se contó con la participación de cada área, se motivo hacer una retroalimentación de las fallas mas comunes en el manejo de los productos químicos, para poder lograr alcanzar el mejoramiento y así poder lograr reducir los índices de accidentalidad.
- Se desarrollaron mecanismos de seguimiento que permiten generar compromiso en el personal de la empresa, lo cual es herramienta esencial para llevar a cabo el cumplimiento de lo establecido.
- Se reorganizaron las áreas donde se manipulan sustancias químicas, se mejoraron los procesos, la parte documental, se capacito al personal en el manejo de elementos de protección personal y hojas toxicologicas, se implementaron las estibas plásticas para el almacenamiento.
- Se identificaron las sustancias químicas de acuerdo a su peligrosidad y composición, se clasificaron de acuerdo a su estado.

11. RECOMENDACIONES

- Promover a todo el personal de la compañía a mayor participación en el mejoramiento continuo de todos los procesos que se realizan en la compañía
- Motivar a todo el personal de la compañía con el cuidado personal cuando manipulan sustancias químicas.
- Enfocar a los trabajadores a la cultura organizacional, al manejo adecuado del medio ambiente, a la recuperación de la comunicación.
- Realizar capacitaciones constantemente con la aseguradora de riesgos profesionales (ARP) en el manejo de productos químicos.
- Mantener actualizando y revisando constantemente todas las mejoras realizadas en las áreas mediante los mecanismos de seguimiento propuestos.

.

BIBLIOGRAFÍA

Base de Datos de Empresas. Merck, Brenntag, Givaudan, Firmenich, Clariant actualizadas en el 2006. Cali, 2006.

Manejo de productos corrosivos, teoría y manejo de solventes, Manejo seguro de amoníaco y clasificación de productos químicos [en línea]. Santiago de Cali: Brenntag, 2006. [Consultado en junio del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.brenntag.com>.

Normas y documentos de apoyo para la implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental [en línea]. Santa fe de Bogota: ICONTEC, 2001. [Consultado 05 mayo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com.co>.

Principios básicos para el manejo y procesamiento seguro de sustancias químicas [en línea]. Santiago de Cali: Suratep, 2006. [Consultado mayo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.suratep.com>.

Transporte y manejo seguro de productos químicos [en línea]. Santiago de Cali: Manual Conquímica, 2006. [Consultado en mayo del 2007]. Disponible en Internet: <http://www.conquimica.com>.